



Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет

Аблєєва І. Ю.

МІСЬКЕ КОМУНАЛЬНЕ ГОСПОДАРСТВО

Конспект лекцій

Суми
Сумський державний університет
2022

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет

МІСЬКЕ КОМУНАЛЬНЕ ГОСПОДАРСТВО

Конспект лекцій
для студентів спеціальностей
183 «Технології захисту навколишнього середовища»,
101 «Екологія»
всіх форм навчання

Затверджено на засіданні
кафедри екології
та природозахисних технологій
як конспект лекцій
із дисципліни
«Міське комунальне
господарство».
Протокол № 1 від 29.08.2022.

Суми
Сумський державний університет
2022

Міське комунальне господарство : конспект лекцій / укладач І. Ю. Аблеєва. – Суми : Сумський державний університет, 2022. – 179 с.

Кафедра екології та природозахисних технологій

Зміст

	С.
Вступ.....	7
Тема 1. Стратегія розвитку житлово-комунального господарства України.....	8
1.1. Структура комплексу галузей міського комунального господарства.....	8
1.2. Управління у сфері міського комунального господарства.....	11
1.3. Заходи щодо поліпшення стану в житлово-комунальному господарстві з питань охорони довкілля.....	13
Тема 2. Роль планування та зонування міста в збалансованому розвитку міського комунального господарства.....	17
2.1. Районне планування та зонування населених пунктів....	17
2.2. Основні принципи планування міст. Вибір території міста.....	18
2.3. Значення районного планування. Принципи структурування території міста.....	22
2.4. Характеристика промислової, селітебної, комунально-складської, рекреаційної зон, зони зовнішнього транспорту.....	27
Тема 3. Експлуатаційні системи міського господарства. Житлове господарство.....	38
3.1. Види та класифікація населених місць.....	38
3.2. Система громадських центрів, установ і підприємств обслуговування.....	42
3.3. Забудова житлових кварталів.....	44
3.4. Виконання вимог міжнародних конвенцій щодо захисту атмосферного повітря.....	51

3.5. Регулювання викидів парникових газів у контексті зобов'язань щодо сталого розвитку.....	55
Тема 4. Дорожнє господарство.....	59
4.1. Вимоги до планування міста з точки зору міського транспорту.....	59
4.2. Класифікація міських вулиць і доріг.....	63
4.3. Перетини міських вулиць і доріг.....	65
4.4. Міські мости та шляхопроводи, естакади та тунелі.....	67
Тема 5. Транспорт і місто.....	71
5.1. Значення транспорту в розвитку міст і міських агломерацій.....	71
5.2. Зовнішній транспорт міста.....	73
5.3. Автотранспортні споруди.....	75
Тема 6. Зелене господарство – одна з основних сфер діяльності комунального господарства.....	82
6.1. Класифікація зелених насаджень.....	82
6.2. Призначення озеленення.....	84
6.3. Проектування та нормування озеленення міських територій.....	85
6.4. Світова практика озеленення.....	86
6.5. Види та принципи розміщення зелених насаджень на території міста.....	90
Тема 7. Технологічні системи міського господарства. Водопостачання та водовідведення населених пунктів.....	93
7.1. Джерела водопостачання: поверхневі та підземні води.....	93
7.2. Санітарно-екологічні характеристики водотоків і водоймищ.....	94

7.3. Зони санітарної охорони підземних і поверхневих водозаборів.....	96
7.4. Системи водовідведення. Міські очисні споруди.....	99
7.5. Методи захисту та відновлення поверхневих водних об'єктів.....	105
Тема 8. Технологічні системи міського господарства.....	108
8.1. Системи зовнішнього освітлення.....	108
8.2. Системи забезпечення ресурсами життєдіяльності: електропостачання.....	111
8.3. Системи забезпечення ресурсами життєдіяльності: теплопостачання.....	113
8.4. Системи забезпечення ресурсами життєдіяльності: газопостачання.....	115
Тема 9. Організаційно-технологічні системи міського господарства.....	118
9.1. Системи інформації.....	118
9.2. Санітарний благоустрій міст.....	120
9.3. Склад, властивості та класифікація міських відходів...	124
Тема 10. Системи та схеми санітарного очищення міст.....	130
10.1. Системи санітарного очищення міст.....	130
10.2. Схеми санітарного очищення міст.....	136
10.3. Вимоги, що ставляться до місць зберігання та складування ТПВ із точки зору охорони довкілля.....	139
Тема 11. Інженерне обладнання міста.....	143
11.1. Захисні системи міського господарства.....	143
11.2. Інженерна підготовка та захист території.....	147
11.3. Охорона довкілля.....	151
Тема 12. Сталий розвиток міст.....	157

12.1. «Розумні сталі» міста.....	157
12.2. Стандарти зеленого будівництва.....	162
12.3. Глобальні цілі сталого розвитку в контексті міського комунального господарства.....	166
Список використаної літератури.....	171
Список рекомендованої літератури.....	172
Термінологічний словник.....	174

Вступ

Конспект лекцій розкриває зміст структури підсистем міського комунального господарства з урахуванням сучасної містобудівної документації та збалансованої взаємодії соціальної, екологічної та економічної складових міської системи.

Вивчення дисципліни передбачає формування в студентів цілісних (системних) знань щодо структури та принципів збалансованого функціонування систем міського комунального господарства й організаційно-технічних і нормативно-правових рішень із захисту навколишнього природного середовища міських систем і забезпечення їх сталого розвитку. Формування в студентів навичок і вмінь, які необхідні для розв'язання задач раціональної взаємодії природного, соціального та техногенного середовища міських систем.

Конспект лекцій вміщує 16 тем, які пов'язані з питаннями районування та функціонального зонування міських систем, вимог до планування та забудови, детальним описом основних характеристик і концептуальних засад діяльності експлуатаційних, технологічних, організаційно-технологічних і захисних систем міського господарства. Окрему увагу зосереджено на проблемах благоустрою міста, зокрема санітарного благоустрою та сталого розвитку міст. Матеріал передбачає набуття здобувачами навичок аналізування стратегій сталого розвитку систем міського комунального господарства, спрямованих на реалізацію природозахисних проєктів благоустрою населених місць з урахуванням вимог екологічної безпеки та чинного природоохоронного законодавства.

Конспект лекцій призначено для здобувачів вищої освіти за спеціальностями 101 Екологія та 183 Технології захисту навколишнього середовища, а також для фахівців у галузі екології та охорони навколишнього середовища.

Тема 1. Стратегія розвитку житлово-комунального господарства України

1. Структура комплексу галузей міського комунального господарства.

2. Управління у сфері міського комунального господарства.

3. Заходи щодо поліпшення стану в житлово-комунальному господарстві з питань охорони навколишнього середовища.

1.1. Структура комплексу галузей міського комунального господарства

Комплекс галузей міського господарства займає важливе місце в балансі території міста – до 10 %, питома вага зайнятих – 7 %. Унаслідок ускладнення міського господарства відбуваються зміни в комплексі галузей міського господарства, які приводять до якісних змін і кількісного зростання їх, змін у споживанні енергетичних, трудових, територіальних та інших ресурсів міського розвитку. Ефективність діяльності галузей міського господарства переважно залежить від рівня їхньої функціональної організації, управління, інформаційного забезпечення, а також від умов розміщення в функціональній і архітектурно-планувальній структурі міста.

У класифікації містобудівних об'єктів М. М. Дьоміна як головний критерій прийнятий вид об'єкта, на який орієнтована діяльність галузі – країна (регіон), населений пункт, людина. За такого підходу заклади та підприємства, діяльність яких спрямована на забезпечення життєдіяльності суспільства в цілому, тобто продукція яких повністю або частково експортується за межі населених місць, належить до містоутворювальної групи; підприємства та заклади, що забезпечують життєдіяльність міського організму, –

містозабезпечувальних; орієнтовані на обслуговування населення – до обслуговувальних.

У процесі діяльності всі три групи перелічених галузей, що утворюють структуру виробничого комплексу міста, пов'язані не лише з громадським виробництвом. Їх об'єднує спільність міських ресурсів, які використовуються. До них належать: трудові, територіальні, водні, енергетичні ресурси. Водночас ресурси міського розвитку в цілому або в окремих видах зазвичай обмежені, питання їхнього раціонального використання є досить актуальним. Між містоутворювальною та містозабезпечувальною сферами існує безперервний зв'язок.

Підприємства містозабезпечувальної бази надають підприємствам містоутворювальної бази матеріально-технічні ресурси та послуги, необхідні для виробничої діяльності останніх, такі як тепло, енергія, вода, газ, послуги очисної мережі міста, продукція будівництва та інші. Зі свого боку підприємства містозабезпечувальної бази використовують багато видів продукції, що надаються підприємствами та організаціями містоутворювальної групи – сировина, енергія, устаткування, промислові матеріали, інженерно-технічні та управлінські кадри тощо [9].

Група галузей міського господарства належить у цій класифікації до містозабезпечувальної сфери. Таке розподілення дозволяє міським властям провадити цілеспрямовану економічну та технічну політику, що стимулює розвиток підприємств, що до цього часу були в містах України на утриманні міського бюджету. У багатьох країнах Західної Європи й Америки ці підприємства перебувають у приватній власності й обслуговують населення та виробничий комплекс міста за відповідну плату та поповнюють водночас міський бюджет, вносячи відрахування від прибутку.

Комплекс систем міського господарства функціонує переважно в сфері галузей, пов'язаних з управлінням міським господарством, комунальною діяльністю та діяльністю з

утримання в належному технічному та екологічному стані міського середовища.

Комплекс систем міського господарства може бути поданий у вигляді семи блоків, що об'єднують системи міського господарства, які спеціалізуються на певних функціях забезпечення життєдіяльності міста:

- 1) технічного стану міського середовища;
- 2) міського транспорту;
- 3) ресурсами життєдіяльності;
- 4) санітарного очищення;
- 5) передавання інформації;
- 6) зовнішнього освітлення;
- 7) захисту від стихій.

Перелічені системи певною мірою пов'язані між собою та працюють як сумісно, так і автономно.

На рисунку 1.1 наведене групування комплексу галузей міського господарства [9].

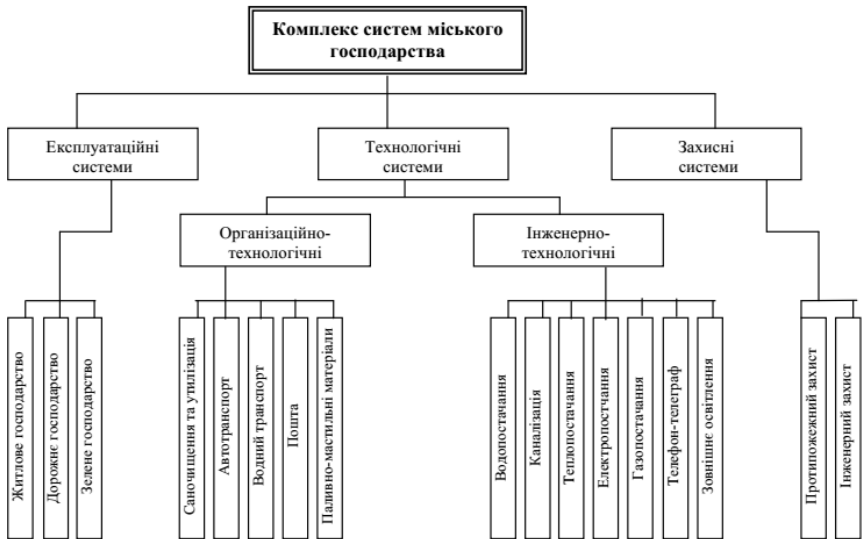


Рисунок 1.1 – Класифікація систем міського господарства за виробничо-технологічним принципом

До експлуатаційних належать системи, які підтримують у нормальному технічному стані об'єкти міського господарства: житловий фонд, вулично-дорожні мережі, системи зелених насаджень загального користування.

Технологічні системи охоплюють такі складні галузі міського господарства з інженерною технологією як: водопостачання, каналізацію, тепло-, електро-, газопостачання, громадський транспорт, телефон, телеграф, пошту, зовнішнє освітлення, санітарне очищення та утилізацію відходів життєдіяльності населення та виробництва.

До захисних систем належать системи міського господарства, що виконують функції захисту міського середовища від стихійних лих (зсуви, просідання та ерозія ґрунту), а також протипожежних заходів.

Технологічні галузі поділяються на дві групи: інженерно-технологічні та організаційно-технологічні.

Міське комунальне господарство – це комплекс галузей, до якого входять: експлуатаційні системи, що забезпечують населення та виробництво (житлове господарство, дорожнє та зелене господарство); технологічні системи, зокрема інженерно-технологічні (водопостачання, каналізація, електро- та газопостачання, зовнішнє освітлення, електротранспорт, телефон, телеграф) та організаційно-технологічні (пошта, санітарне очищення, автотранспорт), а також захисні системи (протипожежні, протизсувні) [9].

1.2. Управління у сфері міського комунального господарства

Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України (Мінрегіон) є центральним органом виконавчої влади, діяльність якого спрямовується та координується Кабінетом Міністрів України [5]. Мінрегіон є головним органом у системі центральних органів виконавчої влади, що забезпечує

формування та реалізує державну регіональну політику, державну житлову політику та політику у сфері будівництва, архітектури, містобудування, житловокомунального господарства, а також забезпечує формування державної політики у сфері архітектурно-будівельного контролю та нагляду, контролю у сфері житлово-комунального господарства, у сфері ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів, енергозбереження, відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива.

До основних завдань Мінрегіону відносять:

1) забезпечення формування та реалізацію державної регіональної політики, державної житлової політики та політики у сфері будівництва, архітектури, містобудування, житлово-комунального господарства, зокрема щодо благоустрою населених пунктів, поводження з побутовими відходами, поховання, увічнення пам'яті жертв війни та політичних репресій, технічної інвентаризації об'єктів нерухомого майна, питної води та питного водопостачання;

2) забезпечення формування державної політики у сфері архітектурно-будівельного контролю та нагляду, контролю у сфері житлово-комунального господарства, у сфері ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів, енергозбереження, відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива;

3) забезпечення технічного регулювання у сфері будівництва, містобудування, промисловості будівельних матеріалів, житлово-комунального господарства [5].

Мінрегіон відповідно до покладених на нього завдань:

1) затверджує методики визначення норм споживання житлово-комунальних послуг (крім споживання природного газу та електроенергії), нормативів витрат і втрат ресурсів, що використовуються в житлово-комунальній сфері, вартості утримання та технічного обслуговування об'єктів житлово-комунального господарства; порядок проведення моніторингу якості питної води та технічного стану об'єктів

централізованого питного водопостачання, методичні рекомендації щодо проведення моніторингу процесів підтоплення міст і селищ міського типу;

2) здійснює заходи щодо інженерного захисту територій населених пунктів від небезпечних геологічних процесів, прогнозування та запобігання їх розвитку, створення безперешкодного життєвого середовища для осіб з обмеженими фізичними можливостями та інших маломобільних груп населення;

3) проводить містобудівний кадастр на державному рівні та забезпечує ведення Єдиного державного реєстру громадян, які потребують поліпшення житлових умов;

4) проводить у межах повноважень, передбачених законом: галузеву експертизу науково-дослідних (науково-технічних) установ у галузі будівництва, житлово-комунального господарства та промисловості будівельних матеріалів;

5) розробляє та координує програми підвищення енергоефективності та енергозбереження в житлово-комунальному господарстві, обладнання житлових будинків засобами обліку та регулювання споживання води та теплової енергії; формує прогнозні баланси споживання теплової енергії [4].

1.3. Заходи щодо поліпшення стану в житлово-комунальному господарстві з питань охорони довкілля

Згідно з Концепцією сталого розвитку населених пунктів, основними напрямками державної політики щодо забезпечення сталого розвитку населених пунктів у галузі екології є:

– узгодженість соціального, економічного, екологічного та містобудівного аспектів розвитку населених пунктів і довколишніх територій;

– раціональне використання земельних, водних, рекреаційних та інших природних ресурсів, створення умов для їх відновлення;

– поліпшення санітарно-гігієнічного та екологічного стану населених пунктів, створення безпечних для життя та здоров'я людини умов;

– упровадження сучасних систем збирання, вилучення, перероблення та знешкодження відходів;

– забезпечення захисту від несприятливих природних явищ, запобігання виникненню техногенних аварій і ліквідація їх наслідків;

– проведення наукових досліджень, які б сприяли вирішенню екологічних завдань і питань забезпечення сталого розвитку населених пунктів;

– удосконалення чинного законодавства з питань регулювання планування та забудови населених пунктів, реформування землекористування, охорони довкілля [4].

Охорона довкілля населених пунктів проводиться за кількома напрямками:

- планування охорони довкілля в населених пунктах;
- планування та забудова територій;
- забезпечення санітарного режиму в населених пунктах;
- охорона зелених насаджень.

Планування містить:

– здійснення природоохоронних заходів у населених пунктах, враховуючи особливості кожного з них;

– забезпечення вимог охорони НПС і раціонального використання природних ресурсів під час складання планів розвитку галузей народного господарства;

– проведення організаційно-масових заходів щодо забезпечення охорони НПС;

– розроблення координаційних заходів на перспективу.

Враховуючи реальний стан довкілля, який сформувався на території громади, основними завданнями Програми охорони

навколишнього природного середовища та пріоритетними напрямками екологічної політики міської ради є:

1) охорона та раціональне використання водних ресурсів, зокрема:

- придбання насосного та технологічного обладнання для заміни такого, що використало свої технічні можливості на комунальних каналізаційних системах;

- ліквідаційний тампонаж артезіанських свердловин;

- заходи з охорони підземних вод і ліквідація джерел їх забруднення;

- паспортизація водойм;

- заходи щодо відновлення та підтримання санітарного стану річок;

2) охорона та раціональне використання земель, зокрема здійснення заходів з очищення, відновлення земель засмічених промисловими, побутовими та іншими відходами;

3) охорона та раціональне використання природних рослинних ресурсів, зокрема:

- ліквідація наслідків буреломів, сніголомів, вітровалів;

- заходи з озеленення населених пунктів;

4) охорона та раціональне використання ресурсів тваринного світу, зокрема заходи щодо охорони тваринного світу та боротьби з браконьєрством;

5) збереження природно-заповідного фонду;

б) раціональне використання та зберігання відходів виробництва та побутових відходів, зокрема:

- придбання обладнання та машин для збирання, транспортування та складування побутових відходів;

- забезпечення екологічно безпечного збирання, перевезення, зберігання відходів і небезпечних хімічних речовин, зокрема непридатних або заборонених до використання хімічних засобів захисту рослин;

7) еколого-просвітницька діяльність.

Унаслідок реалізації програмних заходів очікується:

- прийняття екологічно виважених управлінських рішень;
- ефективне використання коштів, передбачених на природоохоронні заходи та комплексне вирішення екологічних проблем громади;
- підвищення рівня екологічної культури та екологічної свідомості громадян;
- збереження та раціональне використання природних ресурсів;
- зменшення шкідливого впливу відходів на довкілля та здоров'я людини.

Запитання для самоконтролю

1. Яка структура комплексу галузей міського господарства?
2. Сформулюйте поняття міського комунального господарства.
3. Дайте класифікацію систем міського господарства за функціональною ознакою.
4. Як поділяються системи міського господарства за виробничо-технологічним принципом?
5. Де розміщуються в місті елементи та об'єкти галузей міського господарства?
6. Опишіть структуру управління у сфері міського комунального господарств.
7. Які існують основні напрямки державної політики щодо забезпечення сталого розвитку населених пунктів у галузі екології?
8. Опишіть основні завдання Програми охорони навколишнього природного середовища.
9. Охарактеризуйте очікувані результати реалізації Програми охорони навколишнього природного середовища.

Тема 2. Роль планування та зонування міста в збалансованому розвитку міського комунального господарства

1. Районне планування та зонування населених пунктів.
2. Основні принципи планування міст. Вибір території міста.
3. Значення районного планування. Принципи структурування території міста.
4. Характеристика промислової, селітебної, комунально-складської, рекреаційної зон, зони зовнішнього транспорту.

2.1. Районне планування та зонування населених пунктів

Метою зонування території міста є її раціональне використання. Зонування міських територій направлено на забезпечення містобудівними засобами сприятливого середовища життєдіяльності населення; запобігання надмірної концентрації населення та виробництва; обмеження шкідливої дії господарської та іншої діяльності на навколишнє природне середовище, захист територій від дії надзвичайних ситуацій природного й техногенного характеру; запобігання забруднення навколишнього природного середовища; охорону та використання природних територій, що особливо охороняються, зокрема природних ландшафтів, територій історико-культурних об'єктів, а також сільськогосподарських земель і лісових угідь у межах міста.

Виділяють такі функціональні зони: селітебна (житлова), виробнича, зокрема промислова, санітарно-захисна, комунально-складська, зона зовнішнього транспорту, ландшафтно-рекреаційна, приміська. В історичних містах виділяється додаткова зона історичного планування та забудови, де розміщені ділянки цінного історичного середовища, пам'ятки історії, культури та архітектури тощо. Взаємне розміщення

основних функціональних зон визначається комплексом територіальних обмежень, природних, санітарно-гігієнічних, економічних, функціональних характеристик та архітектурно-планувальних умов і вимог. Територіальна диференціація міста (функціональне зонування) є основним засобом планувальної організації простору міста та однією з найважливіших стадій розроблення генерального плану міста.

2.2. Основні принципи планування міст. Вибір території міста

Сприятливі природні умови є однією з найважливіших передумов для створення здорового, зручного та приємного для життя населення міста, що відповідає одночасно вимогам економіки його будівництва та експлуатації. Розумне використання природних умов може бути досягнуто лише на основі ретельного вивчення території, її природних водоймищ, зелених насаджень, рельєфу та інженерно-геологічних особливостей.

Основними вимогами до території населеного пункту є такі:

1. Рельєф території повинен відповідати вимогам забудови, організації міського транспорту та нормального водовідведення, за можливості без станцій перекачування.

2. Територія повинна бути незаболоченою та не затоплюватися повеневими водами.

3. Ґрунти за своїм розрахунковим опором повинні відповідати наміченому типу забудови.

4. Території житлових районів повинні розміщуватися з навітряного боку відносно джерел забруднення повітря або, в крайньому разі, домінуючий вітер може бути дотичним до житлової території, а за наявності річки – вище за течією річки відносно підприємств, що викликають забруднення водоймищ.

5. Територія повинна бути забезпечена якісними, достатніми за своєю потужністю джерелами водопостачання та місцями для відведення каналізації.

6. Територія повинна мати розміри, що забезпечують можливість перспективного розвитку населеного місця.

7. Територія повинна бути забезпеченою зовнішніми автомобільними та залізничними дорогами або, в разі відсутності таких, надавати можливість їхнього влаштування без особливих ускладнень.

8. На території, що відводиться під населене місце, не повинно бути корисних копалин, що мають промислове значення, але бажано, щоб вона була забезпечена місцевими будівельними матеріалами.

Органічна єдність природи та міської забудови досягається безпосередньо в процесі створення планувальної структури міста та всієї його об'ємної композиції.

Основними природними чинниками, що впливають на вибір території для населеного пункту, є такі:

- кліматичні умови в поєднанні з зеленими насадженнями;
- рельєф;
- гідрологія прилеглих річок і водойм;
- інженерно-геологічні умови.

Кліматичні умови впливають на вибір території в поєднанні з рельєфом, гідрологічними та інженерно-геологічними умовами та природними зеленими насадженнями. Мікрокліматичні умови впливають як на вибір території для всього населеного пункту в цілому, так і на планувальне рішення міської території, особливо на його функціональне зонування [9].

Рельєф. У середніх широтах перевагу варто віддавати схилам, зверненим на південь, південний схід і південний захід, тому що мікрокліматичні умови схилів цієї орієнтації будуть сприятливими щодо сонячного освітлення. Складний рельєф ускладнює функціональне й будівельне зонування міської

території, вибір місцеположення загальноміського та районних центрів, вертикальне планування території, інженерну підготовку, прокладання вулиць та інженерних мереж.

Багато проблем створює проєктувальнику слабо виявлений плоский рельєф, за якого ускладнюється будівництво самопливної міської каналізації побутових і промислових вод і відведення атмосферних вод. Доводиться прокладати підземні мережі на великій глибині та споруджувати напірні колектори з системою насосних станцій.

Для будівництва міста найзручнішим є рельєф із нахилами, що не перевищують 6 %. За умови таких нахилів можливе трасування магістральних вулиць із досить пологими поздовжніми уклонами; спорудження будівель будь-якого виду та призначення не має перешкод із боку вертикального планування прилеглої території та самих будівельних майданчиків. Ділянки територій із нахилами в межах 6–12 % повинні бути використані під житлову забудову, що обслуговується, в основному мережею вулиць із місцевим рухом. Території з нахилами понад 12 % зазвичай використовуються під зелені насадження. У гірських умовах доводиться використовувати під житлову забудову території з дуже великими нахилами – до 30 %. У цьому разі застосовуються особливі засоби планування та забудови (однобічна забудова вулиць тощо).

Для нормального відведення поверхневих вод міська територія повинна мати уклони не менше ніж 0,4 %; за таких уклонів використовуються асфальтобетонні та цементобетонні дорожні покриття. Під час розроблення проєкту планування та забудови міста необхідно ретельно дослідити рельєф території як за картографічними матеріалами, так і на об'єкті. Виявляються найцікавіші у висотному відношенні ділянки територій, які можуть бути використані для розміщення найважливіших елементів міста: загальноміського та районних центрів, міських парків, спортивних комплексів, житлових районів, промислових підприємств.

Мікроклімат міст відрізняється від клімату позаміських територій і має такі особливості:

- взимку та влітку в містах тепліше, а тому середньорічна температура вища;
- абсолютна та відносна вологість менша;
- вітер, зменшуючи свою швидкість, змінює напрямки, часто створюючи завихрення;
- сонячна радіація менша, оскільки атмосфера, що забруднена аерозолями та газами промислових підприємств й автомобільного транспорту, має меншу прозорість [9].

Під час проєктування житлових районів і промислових підприємств велике значення має **напрямок домінуючих вітрів**. Напрямок і швидкість їх повинні також враховуватися під час встановлення трас міських вулиць, що є основними каналами для провітрювання міста.

Гідрологія має дуже велике значення під час вибору території для розміщення населеного пункту. Природні водоймища – річки, озера, ставки – це важливі компоненти, що формують план міста, створюють спільно з зеленими насадженнями сприятливі мікрокліматичні умови. Водоймища використовують для водопостачання, організації водного транспорту, водноспортивних споруд і місць відпочинку населення.

Необхідно ретельно вивчати заболочені території, виникнення та режим яких тісно пов'язані з кліматичними умовами, рельєфом території, гідрологією відкритих водоймищ, режимом ґрунтових і поверхневих вод. Гідрологічні дослідження повинні встановлювати ступінь обводнення району: густину та конфігурацію гідрографічної мережі, басейни та умови живлення річок, характеристики річок (зокрема, характеристику повеней), сучасне використання водоймищ, якісну характеристику води, запаси води для різних потреб тощо.

Інженерно-геологічні умови в поєднанні з характером залягання ґрунтових вод визначають умови стійкості споруд і

будівель, конструкції фундаментів. Освоєння території під міське будівництво потребує проведення цілої низки комплексних планувальних і будівельних заходів, що значно робить дорожчим міське будівництво та несприятливо позначається на загальній економіці будівництва та експлуатації міста. Тому інженерно-геологічні умови відіграють значну роль під час проєктування населеного пункту [9].

2.3. Значення районного планування. Принципи структурування території міста

У планувальній практиці розрізняють такі форми плану міста:

- компактну (а);
- розчленовану, що виникає за наявності річки або залізниці (б, в);
- розосереджену з майже рівновеликими житловими масивами, властиву районам видобувальної промисловості (г);
- розосереджену з виділенням переважаючого за своєю величиною основного житлового масиву (д);
- розчленовано-лінійну під час розміщення міста на березі великої річки (е);
- лінійну, що виникає внаслідок лінійно-паралельного зонування промисловості й житла та способу розвитку міста (ж).

Житлові райони повинні бути зручними для розселення працівників відповідних промислових підприємств, добре з'єднаними магістральними вулицями не лише з промисловими районами, а й з усіма іншими частинами міста, зокрема з загальноміським і районними центрами, з залізничним і водним вокзалами, парками; повинні мати зручну мережу пішохідних шляхів, за якими мешканці житлового району можуть проходити до місць своєї праці, до всіх розміщених у цьому районі місць масового відвідування. Декілька житлових районів можуть об'єднуватися в планувальний район [9].

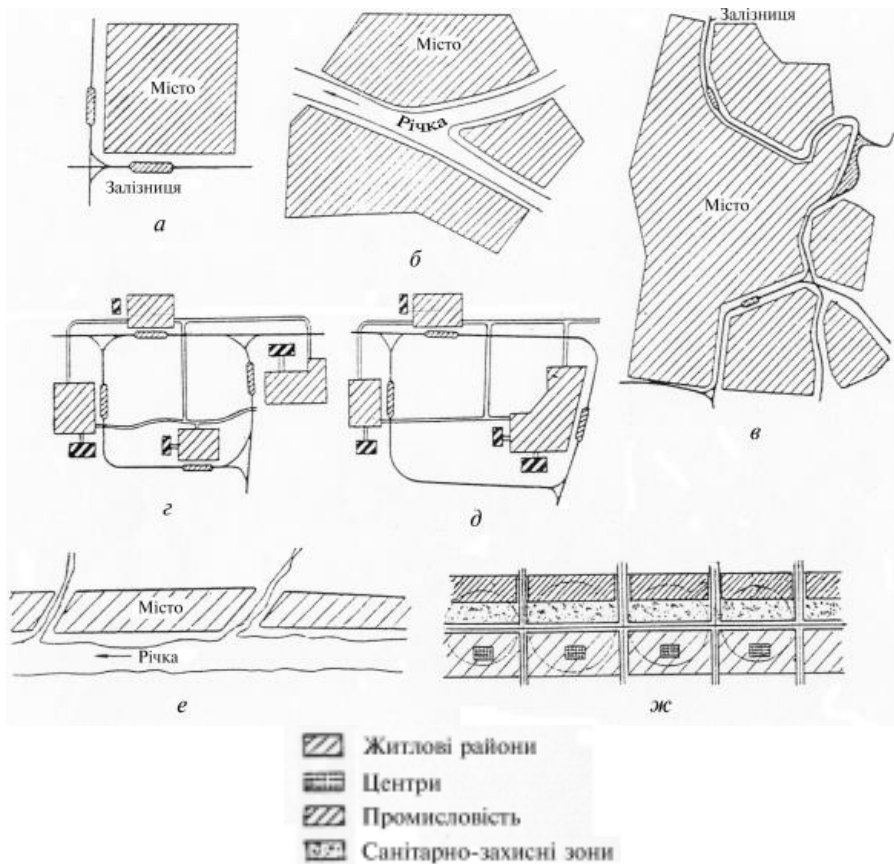


Рисунок 2.1 – Різні форми плану міста [9]:
 а – компактна; б – розчленована за наявності річки;
 в – розчленована за наявності залізниці; г – розосереджена з майже рівновеликими житловими масивами; д – розосереджена з виділенням переважаючого за своєю величиною основного житлового масиву; е – розчленовано-лінійна під час розміщення міста на березі великої річки; ж – лінійна

Основними структурно-планувальними елементами міста згідно з ДБН 360–92** є планувальні райони, зони. Під час визначення місткості основних структурних одиниць міста – *планувальних районів* у великих і значних містах – потрібно орієнтуватися на такі показники: кількість населення повинна становити від 100 тис. осіб до 300 тис. осіб; працівників у містоутворювальному комплексі – від 30 тис. осіб до 100 тис. осіб; у містах, які характеризуються великим розчленуванням планувальної структури, особливо у містах видобувальної промисловості (які формуються на базі окремих територіально закріплених виробництв і розселення – шахт, колишніх шахтарських селищ тощо), населення планувального району становить від 50 тис. осіб до 120 тис. осіб.

У найзначніших містах із кількістю населення понад 1 млн жителів за наявності потужних комплексів машинобудування та важкої індустрії, зосереджених у великих промислових виробничих зонах, потрібно формувати праце- та соціально збалансовані селітебно-виробничі утворення – *планувальні зони*, кількість населення яких не повинна перевищувати 450–900 тис. осіб. Формування планувальних зон у найзначніших містах із населенням понад 1 млн жителів потрібно здійснювати шляхом поєднання комплексних селітебно-виробничих районів із високим ступенем працезбалансованості, селітебних, промислових районів із формуванням багатофункціональних центрів прикладання праці та обслуговування. У межах селітебної території формуються такі основні структурні елементи.

Житловий квартал (житловий комплекс) – первісний структурний елемент житлового середовища, обмежений магістральними або житловими вулицями, проїздами, природними межами тощо, площею до 50 га з повним комплексом установ і підприємств обслуговування місцевого значення (збільшений квартал, 45 мікрорайонів) і до 20 га з неповним комплексом.

Житловий район – структурний елемент селітебної території площею 80–400 га, в межах якого формуються житлові квартали, розміщуються установи та підприємства з радіусом обслуговування не більше ніж 1 500 м, а також об’єкти міського значення. Межами житлового району є магістральні вулиці та дороги загальноміського значення, природні та штучні межі. Житлові райони (відокремлені) можуть формуватися як самостійні структурні одиниці.

Селітебний район (житловий масив) – структурний елемент селітебної території понад 400 га, в межах якого формуються житлові райони. Межі його ті самі, що й для житлових районів. Ця структурна одиниця характерна для значних і найзначніших міст і формується як цілісний структурний організм із розміщенням установ обслуговування районного й міського користування. Житлові райони, що входять до складу селітебної зони (складові), повинні формуватися у взаємозв’язку з його плануванням і забудовою [9].

У СНіП 2.07.01-89 під час проектування житлової забудови виділяються два основних рівні структурної організації селітебної території: мікрорайон (квартал) площею зазвичай 10–60 га, але не більше ніж 80 га; житловий район площею від 80 га до 250 га.

У формуванні структури селітебної території в цілому, житлових районів і мікрорайонів надзвичайно велике значення має система **культурно-побутового обслуговування** населення (КПОН). Установи культурно-побутового обслуговування мають різну періодичність користування. Відповідно до цього вони можуть бути поділені на групи – ступені з призначенням для установ кожного такого ступеню певних відстаней пішохідного підходу або під’їзду (радіусів обслуговування), що забезпечують зручне користування ними.

Розрізняють чотири ступені культурно-побутового обслуговування населення:

Перший ступінь складається з установ і підприємств, якими населення користується *щоденно*. До них належать: дитячі ясла та садки, школи, продовольчі й промтоварні магазини, їдальні, кафе, аптеки, ательє побутового обслуговування (ремонтні майстерні, приймальні пункти). Це – установи мікрорайону, радіус обслуговування їх береться в межах 350–500 м. Повсякденне обслуговування населення всередині мікрорайону здійснюють також установи груп житлових будинків із радіусом обслуговування до 200 м.

Другий ступінь – установи, що відвідуються населенням *періодично*. Будинки культури, клуби, кінотеатри, бібліотеки, торговельні центри, ресторани, установи зв'язку (пошта, телеграф), поліклініки, пологові будинки та районні лікарні, спортивні центри (спортивні зали, плавальні басейни, спортивні тренувальні майданчики). Це – установи житлового району, радіус обслуговування їх становить 1 000–1 200 м, що дозволяє дійти до них пішки за 15–20 хв, не користуючись послугами транспорту.

Третій ступінь – установи та заклади, які відвідує населення значно рідше, ніж установи перших двох ступенів – *епізодично*. До них належать: адміністративні й господарські заклади, палаци культури, музеї, виставки, театри, цирку, концертні зали, великі кінотеатри, міські спортивні центри (стадіони, плавальні басейни, водні станції), міські торговельні центри, спеціалізовані лікарні й медичні центри, наукові й навчальні центри. Всі ці заклади мають загальноміське, обласне, а іноді й республіканське значення. Під'їзд до них здійснюється засобами масового транспорту.

Четвертий ступінь – заклади та установи масового короткочасного та тривалого відпочинку та лікувальні, що розміщені в приміських зонах. Сюди належать: водні станції та пляжі, ресторани, кафе, готелі, мотелі, риболовні, лижні й туристичні бази, будинки відпочинку, санаторії, заміські дитячі установи тощо. Система культурно-побутового обслуговування

значно впливає на кількість населення та площу основних структурних елементів селітебної території [9].

2.4. Характеристика промислової, селітебної, комунально-складської, рекреаційної зон, зони зовнішнього транспорту

Промислові підприємства, які є одним із основних місць прикладання праці та потребують часто значних територій для свого розміщення, під'їзних залізничних колій, істотно впливають на планувальну структуру міста: взаємне розміщення промислових і житлових районів, напрямок основних магістральних вулиць, розміщення міських парків, стадіонів тощо.

Виробнича територія – це територія розміщення промислових підприємств і пов'язаних із ними виробничих об'єктів, комплексів наукових установ із дослідними підприємствами, комунально-складських об'єктів, підприємств із виробництва та перероблення сільськогосподарської продукції санітарно-захисних зон промислових підприємств; об'єктів спеціального призначення; споруд зовнішнього транспорту та шляхів позаміського та приміського сполучення; ділянок громадських установ і місць загального користування для населення, яке працює на цих підприємствах. Основні цілі раціональної територіальної організації виробничих територій полягають у забезпеченні розміщення виробничих об'єктів із метою ефективного використання природних, територіальних, матеріальних, трудових ресурсів тощо. У межах виробничої території формуються такі виробничі зони [9]:

- промислові (промислово-виробничі);
- наукові (науково-виробничі);
- комунально-складські;
- сільськогосподарські виробничі.

Промислова зона виділяється для розміщення промислових підприємств та об'єктів, що з ними пов'язані.

Промислова (промислово-виробнича) зона – це функціонально спеціалізована частина території міста, до складу якої входять об'єкти матеріального виробництва, комунального господарства, виробничої інфраструктури, науки та наукового обслуговування, підготовки кадрів, інші об'єкти невиробничої сфери, які обслуговують матеріальне та нематеріальне виробництва.

Промислова зона виділяється на підставі функціонального зонування міста з урахуванням її зв'язків з іншими функціональними зонами: селітебними, ландшафтно-рекреаційними територіями тощо. Розміщення підприємств, встановлення санітарно-захисних зон проводять відповідно до вимог Державних будівельних норм і правил за генеральним планом промислових підприємств.

За планувального формування промислової зони дотримуються таких положень:

- частка території з виробничими функціями може становити 60–65 % загальної території зони;
- виробничі об'єкти повинні розміщуватися компактно, без великих функціонально сторонніх утворень;
- промислова зона обов'язково повинна забезпечуватися транспортними зв'язками з іншими функціональними зонами поселення;
- для повноцінного функціонування промислової зони створюють один або декілька центрів громадського обслуговування переважно на межі з селітебними територіями.

Рельєф промислових територій повинен бути зручним для розміщення виробничих корпусів без здійснення земляних робіт значних об'ємів, забезпечувати нормальне відведення поверхневих вод і самоплинний рух у каналізаційні мережі. Цим вимогам відповідає рельєф із нахилом від 0,003 % до 0,03 %. Геологічні та гідрогеологічні умови промислових територій повинні допускати будівництво промислових споруд і будинків без спорудження складних дороговартісних фундаментів.

Ґрунти повинні бути переважно однорідної геологічної будови, які мають достатній розрахунковий опір, а рівень стояння ґрунтових вод повинен бути нижче підлоги підвалів, тунелів тощо. Під час розміщення підприємств біля річок або водойм відмітки території, на якій розміщуються виробничі будівлі, споруди та залізничні колії та автомобільні дороги, беруть не менше ніж на 0,5 м вище розрахункового горизонту високих вод із урахуванням напору водотоку, а також висоти хвилі та її набігу. Промислові території повинні розміщуватися з підвітряної сторони щодо селітебної території [9].

Під час розміщення нешкідливих у санітарному відношенні виробництв, які не потребують під'їзних залізничних колій, можуть бути створені комплексні виробничо-селітебні зони, в яких промислові підприємства та житлові райони планувально поєднуються; зв'язною ланкою є спільний центр із парком. Промислові комплекси та окремі підприємства, що викидають шкідливі речовини в атмосферу, шкідливі в розумінні санітарної гігієни, вибухонебезпечні та пожежонебезпечні, розміщують у віддаленій від житлової зони частині промислового району та з підвітряної сторони щодо інших підприємств. Підприємства, що мають забруднені промислові майданчики, розміщують на більш низьких ділянках місцевості для запобігання змиву забруднень зливовими водами. Промислові підприємства, санітарно-захисна зона яких перевищує 3 000 м, виносяться за межі міста.

Під час розміщення промислових районів у місті варто передбачати можливості подальшого його розвитку без створення черезсмужжя з промислових і житлових районів (рис. 2.2, 2.3) [9].

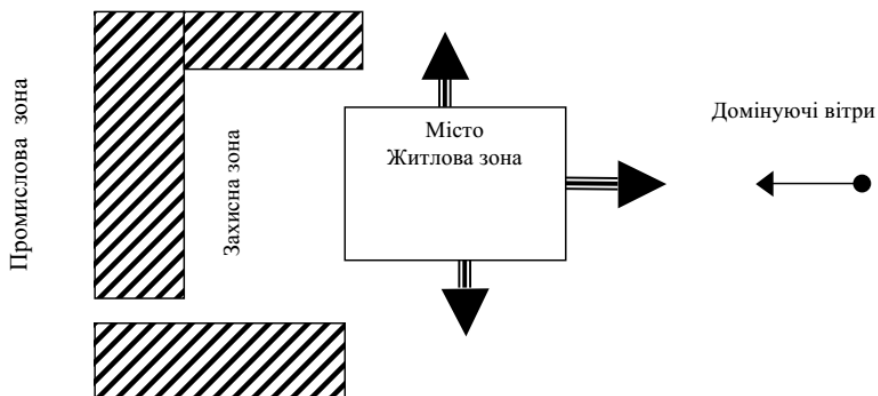


Рисунок 2.2 – Схема доцільного розміщення промислових підприємств, за якого зберігається можливість вільного розвитку міста [9]

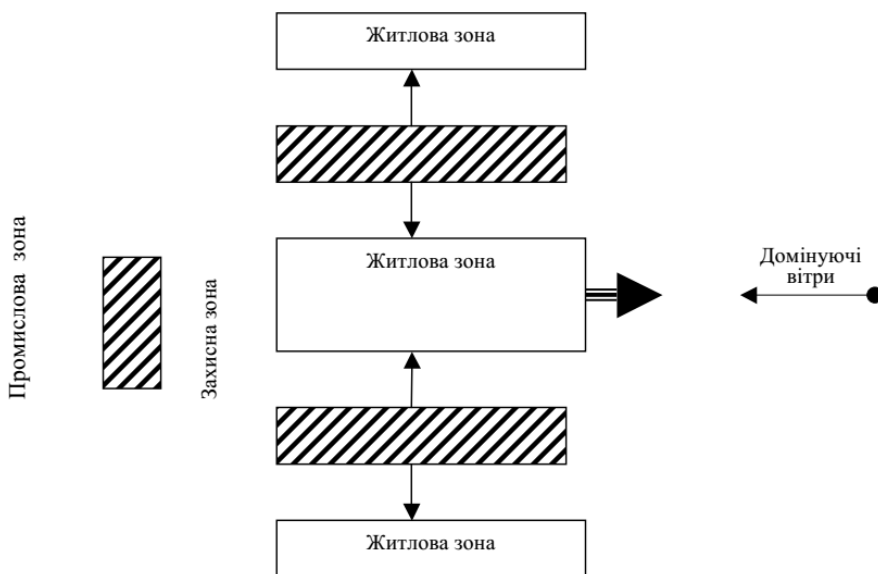


Рисунок 2.3 – Схема недоцільного розміщення промислових підприємств, що створює черезсмужжя з промислових і житлових районів [9]

Селітебна (житлова, селітебна) зона становить одну з основних частин планувальної структури міста (60–80 % площі території). Вона призначена для розміщення житлових районів, громадських центрів (адміністративних, культурних, наукових, навчальних, медичних тощо), зелених насаджень загального користування. Для розміщення селітебних територій міста відводять ділянки з найбільш сприятливими природними й санітарними умовами, за можливості поблизу водойм і зелених масивів. На них заборонено будівництво промислових, транспортних та інших підприємств, що забруднюють довкілля.

Територія селітебної зони повинна розміщуватися на ділянках з ухилом до 10 % із напрямком схилів на південний схід, південь, південний захід. Житлову зону розміщують із навітряної сторони для вітрів превалюючого напрямку, а також вище за течією річок щодо промислових і сільськогосподарських підприємств із технологічними процесами, які є джерелами викидів/скидів у довкілля небезпечних для здоров'я людей речовин. У районах із протилежним напрямом панівних вітрів у літній і зимовий періоди року житлові райони розміщують ліворуч і праворуч від зазначених напрямів вітрів щодо промислових підприємств. У межах селітебних зон розміщуються переважно житлові забудови, які повинні мати зручний зв'язок із місцями прикладення праці, центром міста та зонами відпочинку [9].

У межах громадських центрів передбачають пішохідні вулиці, пов'язані з зупинками громадського транспорту. До цієї території входять також ділянки громадської забудови (окремих споруд і їх комплексів): внутрішньо-селітебних вулично-дорожньої (транспортної) та інженерних мереж, площі, парки, сади, сквери, бульвари, інші зелені насадження та місця загального користування. Крім того, до селітебної території належать ділянки окремих дрібних промислових підприємств обслуговуючого характеру, комунально-складських об'єктів, окремих споруд зовнішнього транспорту, резервні території та невикористані ділянки.

Характер і структура селітебної території перебувають у тісній залежності від величини міста, його функціональної характеристики (промислове, курортне, місто науки тощо). Загальною основою формування просторової структури селітебної зони є східчастий принцип формування системи громадського обслуговування. Щодо нього установи розміщують відповідно до їх призначення та частоти, з якою ними користується населення, що обумовлює радіуси дії цих установ і територій обслуговування.

Комунально-складська зона – це територія поселення, призначена для розміщення груп та окремих підприємств, які забезпечують потреби населення в зберіганні товарів, комунальних і побутових послугах із загальними для них об'єктами інженерно-технічного та адміністративного забезпечення. На території комунально-складської зони розміщуються:

- підприємства та об'єкти харчової промисловості, виробництва напівфабрикатів і кулінарних виробів, плодоовочевого господарства, торгівлі, заготівельні підприємства;

- розподільчі холодильники, загальнотоварні, торгівельні та спеціалізовані склади, плодоовочеві бази, сховища овочів і фруктів;

- транспортні господарства: гаражі, станції технічного обслуговування машин, автозаправні станції, трамвайні та тролейбусні депо, автобусні й таксомоторні парки;

- підприємства побутового обслуговування населення (хімічного чищення одягу, ремонту побутової техніки, одягу, меблів, лазні, пральні);

- комунального господарства: парки дорожньо-прибиральних машин, бази експлуатації та ремонту житла, інженерних мереж;

- постачальні бази, підприємства з використання вторинної сировини тощо [9].

Під час планувального формування комунально-складських зон дотримуються таких положень:

- комунально-складські комплекси, не пов'язані з безпосереднім обслуговуванням населення, розміщують за межами міста, наближаючи їх до вузлів зовнішнього транспорту;

- комунально-складські комплекси з об'єктами харчової направленості не потрібно розміщувати на територіях промислових вузлів та їх СЗЗ, до складу яких входять підприємства I–III класів небезпеки;

- холодильники великої місткості (понад 600 т) і молокозаводи із застосуванням значної кількості аміаку необхідно розміщувати у відокремлених складських районах приміської зони.

Комунально-складську зону розміщують за межами житлової території, використовуючи за можливості території СЗЗ промислових підприємств. Вона повинна розміщуватися як і промислова, з підвітряного боку щодо селітебної зони. Склади повинні мати зв'язок із залізницею та транспортний зв'язок із селітебною зоною. Під час будівництва та реконструкції підприємств на території комунально-складських зон із метою підвищення інтенсивності використання земельних ділянок доцільно передбачати багатоповерхову забудову та освоєння підземного простору [9].

Рекреаційні зони – це природні або штучно створені території, призначені для організації відпочинку та оздоровлення населення, туризму, проведення спортивних заходів. До рекреаційних зон належать ділянки, зайняті територіями будинків відпочинку, пансіонатів, об'єктів фізичної культури та спорту, кемпінгів, яхт-клубів, туристичних баз, стаціонарних і наметових туристично-оздоровчих таборів, будинків рибалок і мисливців, дитячих туристичних станцій, навчально-туристичних та екологічних стежок, маркованих трас, дитячих і спортивних таборів, інших аналогічних об'єктів,

а також земельні ділянки, надані для дачного будівництва та спорудження інших об'єктів рекреації.

Рекреаційне середовище, що формується на зазначених територіях, повинно забезпечувати фізичний, біокліматичний, психологічний, естетичний комфорт населенню під час відпочинку. До ландшафтно-рекреаційної зони належать озеленені й водні простори в межах забудови міста та його зеленої зони, а також інші елементи природного ландшафту. До її складу можуть належати міські ліси й лісопарки, лісозахисні зони, землі сільськогосподарського використання й інші угіддя, позаміські зони масового короткочасного й тривалого відпочинку, курортні зони, які спільно з парками, садами, скверами та бульварами, що розміщуються на селітебній території, формують систему відкритих просторів.

У межах цих територій виділяють зони різного функціонального призначення: житлової забудови, громадських центрів, наукові, масового відпочинку, курортні (в містах і селищах, що мають лікувальні та оздоровчі ресурси), ландшафтні, що охороняються. Відстані між зонами короткочасного відпочинку та ділянками оздоровчих і рекреаційних установ, садівницьких товариств, автомобільної мережі та залізниць повинні становити не менше ніж 500 м, а від будинків відпочинку – не менше ніж 300 м [9].

Транспортні сполучення міста з іншими населеними пунктами країни та його приміською зоною здійснюються **зовнішнім транспортом** – залізничним, водним, повітряним та автомобільним.

Головною особливістю залізничного транспорту, що зумовлює високий ступінь його розвитку в транспортній системі країни, є його велика пропускна та провізна здатність – обслуговування масових вантажних і пасажирських перевезень. Для забезпечення зручних транспортних зв'язків із центром міста та його житловими й промисловими районами, залізничні вокзали розміщують із боку основної частини житлової території. Вантажні станції, вантажні двори та контейнерні

майданчики виносять за межі житлової території, максимально наближено до основних вантажовідправників і вантажоотримувачів, забезпечуються транспортними зв'язками з районами міста, що обслуговуються, і сортувальними станціями вузла.

Транспортно-складські комплекси, як і окремі вантажні, залізничні, автомобільні та сортувальні станції розміщують за межами селітебних територій поблизу промислово-складських районів на внутрішньовузлових, з'єднувальних чи спеціальних ходах або обхідних дорогах із забезпеченням зручними транспортними зв'язками із зазначеними спорудами та промисловими та житловими районами населених пунктів, які обслуговуються. Нові сортувальні станції виносять за межі міста, а нові технічні станції та парки резервного рухомого складу – за межі житлової території.

За неможливості винесення технічних залізничних споруд за межі міської території здійснюють заходи для пом'якшення несприятливої в санітарно-гігієнічному відношенні дії залізниці на прилеглі до неї житлові райони. До таких заходів належать: створення захисних смуг озеленення шириною 50–100 м із проїздами вздовж смуги відводу залізниці, електрифікація залізничного вузла з прилеглими приміськими ділянками.

Житлову забудову міст та інших населених пунктів відділяють від залізничних ліній СЗЗ шириною 100 м (рахуючи від осі крайньої залізничної колії до будинків за умови забезпечення на прилеглій території нормативних рівнів шуму). Під час розміщення залізничної лінії у виїмці розміри СЗЗ можуть бути зменшені. Водночас не менше ніж 50 % СЗЗ має бути озеленено [9].

У містах, розміщених на берегах судноплавних водойм – океанів, морів, озер і річок, істотне значення в загальній структурі міського транспорту мають споруди водного транспорту – морські та річкові порти. Їх розміщують за межами житлових територій на відстані не менше ніж 100 м від межі житлової забудови. За стандартами, що існують, ширина

прибережної території морського порту не повинна перевищувати 200 м, річкового порту – 300 м, пристаней – 150 м, спеціалізованих річкових портів – 400 м. Морські та річкові порти, судноремонтні підприємства річкового транспорту розміщують за межами зон санітарної охорони основних водозабірних споруд, нижче житлової забудови за течією річки.

Аеродроми (вертольотодроми) розміщують за межами населених пунктів. Траси польотів повітряних суден не повинні перетинати сельбищну територію міських і сільських поселень.

Швидкісні автомобільні дороги, подібно залізничним дорогам, дозволяють долати великі відстані між містами. Вони призначені для транзитного руху. Швидкісні дороги та дороги вантажного руху розміщують на територіях СЗЗ, на незручних для житлової забудови землях (яри, тальвеги), а на житлових територіях – під час забезпечення повної ізоляції швидкісного руху транспорту від пішоходів і місцевого руху. Відстань між краєм проїжджої частини швидкісної дороги та дорогою вантажного руху до червоної лінії житлової забудови повинно бути не менше ніж 50 м.

Рекомендується така ширина вулиць у межах червоних ліній (межі між магістраллю та територією житлової забудови):

- магістральних вулиць загальноміського значення безперервного руху – 75 м;
- регульованого руху – 60 м;
- магістральних вулиць районного значення – 35 м;
- житлових вулиць у разі багатоповерхової забудови – 25 м, у разі одноповерхової забудови – 15 м.

Зовнішні транспортні лінії проєктують в органічному зв'язку з вулично-дорожньою мережею міста та різними видами транспорту. Для правильного вирішення транспортної проблеми міста з об'єднанням усіх видів внутрішнього міського та зовнішнього транспорту під час розроблення генеральних планів міст складається перспективна комплексна схема розвитку всіх видів транспорту, що необхідні для обслуговування міста [9].

Запитання для самоконтролю

1. Чим викликана необхідність функціонального зонування міської території?
2. У чому полягає призначення селітебної зони міста?
3. Які зони називаються промислово-виробничими?
4. Охарактеризуйте рекреаційну зону та специфіку її формування.
5. Які основні елементи утворюють планувальну структуру міста?
6. На які функціональні зони поділяється міська територія?
7. Які бувають форми плану міста?
8. Що входить до загальних вимог щодо території населеного місця?
9. Які основні природні чинники впливають на вибір території для населеного пункту?

Тема 3. Експлуатаційні системи міського господарства. Житлове господарство

3.1. Види та класифікація населених місць.

3.2. Система громадських центрів, установ і підприємств обслуговування.

3.3. Забудова житлових кварталів.

3.4. Виконання вимог міжнародних конвенцій щодо захисту атмосферного повітря.

3.5. Регулювання викидів парникових газів у контексті зобов'язань щодо сталого розвитку.

3.1. Види та класифікація населених місць

Перспективи розвитку міст визначаються відповідно до існуючих проєктів районного планування з урахуванням територіальних ресурсів, які можуть бути використані для розвитку існуючого або для спорудження нового міста, а також природних умов. Генеральні плани міст повинні розроблятися комплексно з проєктами планування їхніх приміських зон, а для значних міст, навкруги яких утворилася агломерація, з генеральним планом міста розробляється й проєкт планування всієї агломерації.

Генеральний план населеного пункту – містобудівна документація, що визначає принципові рішення розвитку, планування, забудови та іншого використання території населеного пункту.

Детальний план розробляється з метою визначення планувальної організації та функціонального призначення, просторової композиції та параметрів забудови й ландшафтної організації кварталу, мікрорайону, іншої частини території населеного пункту, призначених для комплексної забудови чи реконструкції.

Розрахункова кількість населення визначається за питомою вагою містоутворювальної групи в загальній кількості

населення міста. Ця питома вага береться залежно від величини міста: чим більше місто, тим менша питома вага береться для його містоутворювальної групи населення, оскільки зі зростанням міста збільшується питома вага обслуговувальної групи. Питома вага обслуговувальної групи населення для значних міст береться на перспективу в межах 23–26 %; для середніх і малих міст і селищ – 19–22 %. Розрахунок загальної кількості населення міста виконується за допомогою формули [9]

$$N = \frac{100 \cdot A}{a}, \quad (3.1)$$

де N – проєктна (розрахункова) кількість населення;

A – абсолютна кількість населення містоутворювальної групи;

a – питома частка містоутворювальної групи населення, %.

Одержана, таким способом, загальна кількість населення заокруглюється: для великих міст – до 5–10 тис. осіб, а для малих населених пунктів – до 500–1 000 осіб.

Класифікація міст за містобудівними ознаками ґрунтується на таких основних принципах:

- кількість населення;
- адміністративно-політичне значення міста (республіканський, обласний, районний центри);
- народногосподарське значення міста (промисловий центр, транспортний вузол, порт, курорт);
- місцеві, природні та історичні особливості.

Найбільш визначальною та узагальнювальною ознакою є кількість населення. Решта ознак, хоча й істотно впливають на вирішення містобудівних задач, але не можуть бути єдиною, вирішальною ознакою, за якою міста поділяють на ту чи іншу категорію. Так, наприклад, місто може бути адміністративним центром (обласним, районним) і одночасно промисловим. Портові міста майже завжди бувають промисловими, а в деяких

випадках і адміністративними центрами. Класифікація міст відрізняється для різних держав (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Критерії кількості населення для виділення міст у різних країнах світу [9]

Країна	Мінімальна кількість населення для міста, осіб	Додаткові критерії
1	2	3
Данія	250	
Ісландія	300	
Канада, Шотландія, Малайзія	1 000	
Ірландія	1 500	
Аргентина, Португалія, Франція, Німеччина, Чехія	2 000	
США, Таїланд	2 500	
Південна Корея	4 000	
Індія, Туреччина, Грузія, Туркменістан	5 000	Менше ніж 25 % населення міста в Грузії і 33 % в Туркменістані зайняті в сільському господарстві
Україна, Молдова, Греція, Іспанія	10 000	Менше ніж 50 % населення міста в Україні та Молдові зайняті в сільському господарстві

Продовження таблиці 3.1

1	2	3
Ізраїль, Болівія, Бразилія, Коста-Рика, Еквадор, Гондурас, Нікарагуа	Кількісний критерій не застосовується	Містом вважається центр несільськогосподарського виробництва та послуг
Англія та Уельс, Болгарія, Норвегія, Польща, Румунія, Угорщина, Фінляндія, Швеція, Нова Зеландія, Японія, Парагвай	Статус міста визначається законодавчо	У Фінляндії менше ніж 50 % населення міста зайняті в сільському господарстві

В Україні є такі категорії міст за кількістю населення:

- до 50 тис. осіб – малі;
- від 50 тис. до 100 тис. осіб – середні;
- від 100 тис. до 250 тис. осіб – великі;
- від 250 тис. до 500 тис. осіб – дуже великі;
- від 500 тис. до 1 млн осіб – найбільші;
- понад 1 млн осіб – найзначніші.

3.2. Система громадських центрів, установ і підприємств обслуговування

У житлових районах сучасного міста окрім житлових мікрорайонів, парків і садів розміщуються адміністративно-господарські, культурні й торговельні центри. Залежно від місцеположення житлового району в місті такі центри можуть бути загальноміського значення, якщо вони розміщуються в центральній частині міста, і районного значення за периферійного положення житлового району.

За своїм характером і складом центри житлових районів можуть бути комплексними, що об'єднують адміністративно-господарські, культурно-побутові установи та підприємства, універсальні й спеціалізовані магазини, або спеціалізованими з розміщенням у них установ і підприємств певного виду обслуговування. Планувальна композиція комплексних загальноміських центрів визначається містобудівним профілем і величиною міста, місцевими природними умовами і вже сформованою планувальною ситуацією.

Згідно з ДБН 360-92** в межах основних структурно-планувальних елементів міста потрібно передбачати території для розміщення об'єктів та установ культурно-побутового обслуговування населення. Місця їхньої концентрації формуються як громадські центри різних рівнів. Кількість, склад, розміщення громадських центрів у плані міста беруться з урахуванням його розміру, функціонально-планувальної структури, історичних особливостей формування міського плану, ландшафтно-природних особливостей, а також ролі міста в системі розселення.

Загальноміський центр потрібно розглядати як просторову систему, до складу якої, крім центрального ядра та прилеглої центральної зони, входять взаємозв'язані з ним центри найбільш великих планувальних районів, зон або інших структурно-планувальних елементів. Під час визначення площі громадських територій загальноміського центру і його ядра потрібно

орієнтуватися на питомий показник 5–8 м²/люд., виходячи з перспективної кількості населення міста. До складу загальноміського центру можуть входити функціональні об'єкти науково-виробничої діяльності, охорони здоров'я, за винятком лікарень, диспансерів та інших установ, які потребують розміщення в окремих зонах [9].

Найважливіші в архітектурно-планувальному відношенні монофункціональні комплекси (центри) формуються важливими установами та відповідними будинками та спорудами. Спеціалізовані центри, які створюються на основі спортивних, рекреаційно-оздоровчих, лікувальних, навчально-наукових, науково-виробничих та інших установ і об'єктів, що не потребують великих територій, можуть формуватися в будь-якому планувальному районі (зоні) міста. Ті з них, які для свого розвитку потребують великих майданчиків, потрібно розмішувати в периферійних планувальних районах (зонах), на в'їздах у місто та в приміській зоні.

Важлива проблема в значних і найзначніших містах – організація транспортного обслуговування центрів. Вона вирішується шляхом створення складної системи з великими багатоповерховими будівлями та підземними багатоярусними спорудами, до складу яких входять торгівельні, складські та інші обслуговувальні підприємства, лінії метрополітену, швидкісні автомобільні дороги, транспортні магістралі для громадського транспорту, під'їзди місцевого та службового призначення, автостоянки тощо. У цьому відношенні є цікавим досвід гаражного будівництва в містах Швейцарії, де спорудження нових великих наземних гаражів у перевантажених транспортом центрах є складною проблемою. У центральних частинах міст використовуються навіть невеликі земельні ділянки для будівництва підземних гаражів на 70–200 місць.

У формуванні планувальної структури міста істотну роль відіграють адміністративно-громадські установи й установи

КПО населення. За спеціалізацією система міських установ і підприємств КПО поділяється на:

- адміністративно-господарські й громадські;
- культурно-просвітницькі;
- навчальні заклади;
- дитячі садки та ясла;
- спортивні споруди;
- установи охорони здоров'я;
- торгівельні, громадського харчування та побутового обслуговування;
- комунальні підприємства [9].

Нормування обслуговувальних підприємств здійснюється, виходячи з принципу повноцінного обслуговування всіх районів міста (не розрізняючи центральні й периферійні райони). Під час розроблення генеральних планів міст визначають потреби в земельних ділянках для обслуговувальних установ і підприємств, що розміщуються в окремих будівлях. Залежно від величини міста деякі адміністративно-господарські й громадські установи можуть бути об'єднані в одній будівлі для здобуття найбільшого містобудівного ефекту від споруджуваних будівель. Розміщення установ цієї групи здійснюється залежно від їхнього значення в житті міста в загальноміському центрі або в районних центрах.

3.3. Забудова житлових кварталів

Залежно від взаємного розміщення будинків та їх розміщення щодо червоних ліній розрізняють такі прийоми забудови кварталів: периметральна, групова, рядкова, комбінована, лінійна, стрічкова, біоструктурна, терасна, точкова.

Периметральна забудова характеризується розміщенням будинків уздовж червоних ліній вулиць, що обмежують квартал. Цей прийом відрізняється найбільшою простотою в архітектурному відношенні, але має низку недоліків: відсутність

зв'язку внутрішніх квартальних просторів із простором вулиці, вимушену несприятливу орієнтацію житлових приміщень за сторонами світу, погану провітрюваність кварталів у разі невеликих розмірів [9].

Групова забудова використовується за значних розмірів кварталу та мікрорайону (10–12 га і більше) та характеризується розміщенням житлових будинків окремими групами з утворенням порівняно невеликих внутрішніх дворів-садів. Вона має істотну перевагу перед суцільною периметральною забудовою. Внутрішні квартальні простори з розміщеними в них будинками та зеленими насадженнями включають в загальне архітектурно-просторове рішення вулиці, що сприяє більшій виразності й різноманітності її обрису, значно поліпшує провітрюваність кварталу. Для провітрювання окремих дворів-садів створюють розриви між будинками, що входять до групи.

Рядкова забудова характеризується розміщенням будинків паралельними рядами – рядками незалежно від напрямку вулиць (часто будинки обернені торцями до транспортної магістралі). Рядкова забудова виникла з прагнення поставити всі житлові будинки в однакові умови щодо інсоляції, провітрювання та взаємозв'язку з внутрішніми квартальними просторами та з транспортними магістралями. Головна перевага полягає в тому, що 90–100 % будинків мають оптимальну орієнтацію та захищені від шуму магістралі. Рядкова забудова, маючи певні гігієнічні переваги, створює деякі труднощі в архітектурному рішенні вулиці, на яку в цьому разі виходять торці будинків. Водночас організуються вузькі, ізольовані один від одного двори. Найбільш доцільна така забудова в поєднанні з іншими композиціями.

Комбінована забудова є комбінацією названих прийомів забудови, що дозволяє зробити більш різноманітним планування кварталів і звести до мінімуму кількість будинків із несприятливою орієнтацією житлових приміщень. Лінійна забудова використовується під час розміщення житлових будинків уздовж транспортної, пішохідної магістралі або

водоймища. Цей прийом дає позитивний мікрокліматичний ефект лише під час збіжності напрямків лінії забудови з азимутом оптимальної орієнтації типів будинків, що використовуються.

Стрічкова забудова утворюється послідовно розміщеними будинками або одним протяжним будинком у вигляді стрічки, що зивається. Використовується з метою збереження природного ландшафту, гнучкого «вписування» в нього. За такого прийому можна створити гарний мікроклімат: забезпечити тривалу інсоляцію внутрішніх мікрорайонних територій, регулювати вітровий режим території, забезпечити захист від шуму.

Біоструктурна забудова нагадує біологічну будову клітчатки дерева, бджолиних сот тощо. Може складатися з окремих будинків і з єдиної безперервної структури, має велику гнучкість, виразність, не менше ніж 70 % будинків мають оптимальну орієнтацію (найдовші будинки розміщені в секторі оптимальної орієнтації), постійне затінювання дворів території не перевищує 10 %, легко створити оптимальний аераційний режим території, має розвинений дворовий простір.

Терасна забудова використовується на крутих схилах. Дах будинку, що стоїть нижче, стає майданчиком відпочинку (терасою, висячим садом) для будинку, що стоїть вище. Під час розміщення на сонячних схилах (південно-східному, південному) забезпечує оптимальну орієнтацію. Під час освоєння інших схилів виявляються негативні мікрокліматичні моменти: перегрівання приміщень (південний, південно-західний, західний схили) або недостатня інсоляція.

Точкова забудова в чистому вигляді використовується з метою максимального збереження естетичних і гігієнічних якостей природного ландшафту. В містобудівній практиці точкові будинки найчастіше використовуються як містобудівні акценти та в комбінації з іншими видами забудови.

Функціональне зонування території мікрорайону (кварталу). До складу функціональних зон належать:

- а) житлова зона, що містить території:
 - житлових будинків;
 - проїздів, тротуарів;
 - автостоянок;
 - майданчиків різного призначення;
 - озелених прибудинкових ділянок;
- б) ділянки шкіл;
- в) ділянки дитячих дошкільних установ (дитячі садки-ясла);
- г) сади при групах житлових будинків, пішохідні бульвари та алеї;
- г) ділянки громадських будівель культурно-побутового та комунально-господарського призначення;
- д) ділянки гаражів.

Для обслуговування населення мікрорайону громадським транспортом проектується (на стадії розроблення генерального плану) магістральні вулиці загальноміського та районного значення. Відстань між магістральними вулицями, де передбачається пропущення ліній пасажирського громадського транспорту, варто брати 600–800 м, у кліматичних підрайонах 1А, 1Б, 1Г і 2А – 400–600 м. Зупинки громадського транспорту – трамвайів, автобусів, тролейбусів – проєктують через 350–400 м. Зупинки швидкісного транспорту – метро, швидкісного трамваю – через 1,5–2 км. Довжина пішохідних підходів від місць проживання до найближчої зупинки пасажирського громадського транспорту не повинна перевищувати 500 м.

Велике значення має організація транспортного та пішохідного руху в мікрорайоні, де зазвичай трапляються такі види транспортного обслуговування:

- пасажирський транспорт – індивідуальні автомобілі;
- вантажний транспорт – доставка продуктів і товарів, перевезення домашніх речей і меблів, виїзди на дачу тощо;
- спеціальний транспорт – машини швидкої медичної та санітарної допомоги, сміттєвози для очищення мікрорайону від сміття, пожежні машини.

Інтенсивність руху транспортних засобів залежить від розмірів мікрорайону та щільності його забудови. Крім транспортних засобів, що рухаються, в мікрорайоні постійно є транспортні засоби, що стоять: легкові, вантажні та спеціальні автомобілі.

Внутрішньомікрорайонні проїзди не повинні бути наскрізними, що сприяли б транзитному проїзду через мікрорайон. Для цього траси внутрішніх мікрорайонних проїздів бажано робити з переломами, які утруднюють проїзд і знижують швидкість руху автомобілів. Отже, в мікрорайонах вимоги до проїздів протилежні вимогам, що висувуються до міських магістралей. Під час розміщення входів у будинки з одного фасаду проїзди влаштовуються лише вздовж цього фасаду. По лінії іншого фасаду для проїзду пожежної машини повинна зберігатися лише вільна смуга шириною 3 м, що розміщується на лінії забудови на відстані не ближче ніж 5 м.

Пішохідний рух у межах мікрорайону варто поділяти на: цілеспрямований – найкоротші шляхи руху до цілей призначення (зупинки громадського транспорту, дитячі установи, школи, гаражі, блоки первинного обслуговування, торговельні центри); прогулянковий – протяжні шляхи руху, що проходять через найцікавіші та найкрасивіші ділянки забудови. Для зберігання індивідуальних автомобілів жителів мікрорайону необхідно передбачати гаражі та автостоянки, де повинні розміщуватися не менше ніж 70 % автомобілів.

Внутрішньомікрорайонні гаражі-стоянки влаштовуються для автомобілів жителів мікрорайону без технічного обслуговування. Вони можуть бути різними за місткістю та характером будівель. Найбільш економними щодо зайнятої території є гаражі-стоянки манежного типу в декілька поверхів. Гаражі варто розміщувати на спеціально виділених ділянках з організацією виїздів із них на житлові вулиці або на магістральні вулиці районного значення, але не ближче ніж 100 м від межі проїзної частини перехресть магістральних вулиць і

30 м від зупинок громадського пасажирського транспорту (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 – Нормування відстаней від гаражів та автостоянок до будівель [9]

Будинки, до яких визначаються відстані	Відстані м, від гаражів і відкритих автостоянок за кількістю легкових автомобілів				
	10 і менше ніж	11–50	51–100	101–300	Понад 300
Житлові будинки	10	15	25	35	50
Зокрема, торці житлових будинків без вікон	10	10	15	25	35
Громадські будинки	10	10	15	25	25
Загальноосвітні школи та дитячі установи (дошкільні)	15	25	25	50	
Лікувальні установи зі стаціонаром	25	50	*	*	

Крім гаражів на території мікрорайону необхідно передбачати автостоянки для тимчасового зберігання автомобілів, виходячи із місткості 25 % кількості автомобілів громадян, які мешкають у цьому мікрорайоні. Радіус обслуговування автостоянок не повинен бути більше ніж 200–150 м. Місткість окремих автостоянок повинна бути не менше ніж 10 машино-місць (у середньому 25–50 машино-місць). Гаражі, майданчики для стоянки та зберігання

автомобілів необхідно ізолювати озелененими смугами від житлових, громадських будинків, дитячих установ. Під час проєктування житлової забудови необхідно передбачати розміщення майданчиків, розміри яких і відстані від житлових і громадських будинків варто брати не менше наведених у ДБН (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 – Нормування відстаней до житлових будинків від майданчиків різного призначення [9]

Майданчик	Питомі розміри майданчиків, м²/люд.	Найменші відстані від майданчиків до вікон житлових і громадських будинків, м
Ігрові для дітей дошкільного й молодшого шкільного віку	0,7	12
Для відпочинку дорослого населення	0,1	10
Для занять фізкультурою	2,0	10–40
Для господарських цілей	0,3	20
Для вигулювання собак	0,3	40
Для стоянки автомашин	0,8	За таблицею 3.2

Розглядаючи транспортне обслуговування мікрорайону, варто враховувати необхідність вивезення з мікрорайону побутових відходів. Організація вивезення сміття повинна бути такою, щоб рух сміттєвозів не турбував мешканців мікрорайону. Приміщення та ділянки для сміттєзбірників бажано розміщувати

ближче до виїздів із мікрорайону, щоб сміттевозам не потрібно було в'їжджати в глибину його території.

Велика увага під час планування мікрорайонів повинна приділятися озелененню. Зелені насадження мікрорайону займають територію, що становить не менше ніж 40 % його площі. Проектуючи внутрішньомікрорайонні зелені насадження, необхідно прагнути, щоб вони не були подрібнені на окремі малі ділянки, а були досить великими масивами у вигляді мікрорайонних садів із майданчиками для ігор і спорту, з ділянками тихого відпочинку. Це зазвичай не виключає влаштування газонів і рядкових посадок дерев уздовж проїздів і проходів та захисного декорувального озеленення за контурами господарських дворів, гаражів-стоянок тощо.

Загальна архітектурно-планувальна структура мікрорайону повинна створювати сприятливі умови для спокійного, здорового та зручного життя населення. Взаємне розміщення житлових будинків, дитячих установ, шкіл, магазинів, гаражів-стоянок повинно бути підпорядковане вимогам створення максимального покою тим, хто мешкає в мікрорайоні.

3.4. Виконання вимог міжнародних конвенцій щодо захисту атмосферного повітря

Україна як Сторона Рамкової конвенції ООН про зміну клімату (далі – РКЗК ООН) і Кіотського протоколу, визнаючи необхідність вжиття ефективних і прогресивних заходів із реагування на безпосередню загрозу зміні клімату, а також відповідно до рішення 1/СР.19 презентувала очікуваний національно визначений внесок (далі – ОНВВ), схвалений розпорядженням Кабінету Міністрів України від 16 вересня 2015 року № 980, та направлений до Секретаріату РКЗК ООН 19 вересня 2016 року.

Основні джерела викидів парникових газів в Україні зосереджені в чотирьох секторах економічної діяльності: енергетика (розвідка та виробництво первинної енергії,

перероблення первинних джерел енергії в більш придатну для використання форму, транспорт, а також стаціонарне та мобільне використання палива); промисловість; сільське, лісове господарство та інші види землекористування (викиди та поглинання вуглекислого газу в процесі ведення сільського та лісового господарства); управління відходами (видалення, біологічне очищення, спалювання твердих відходів, оброблення та скидання стічних вод).

Відповідно до положень Кіотського протоколу та поправок до нього, в 2020 році Україні дозволено 76 % викидів парникових газів 1990 року. У межах Паризької угоди Україна визначила національні внески в скорочення або обмеження викидів парникових газів, які передбачають не перевищення 60 % її викидів парникових газів 1990 року в 2030 році. Виконання міжнародних зобов'язань залишається пріоритетом політики. В Україні повинні бути розроблені та затверджені стратегії низьковуглецевого розвитку та адаптації до зміни клімату. Перший крок до досягнення цієї мети зроблено.

Кліматична політика. Україна була однією з перших країн, які ратифікували Паризьку угоду в липні 2016 року (LU RPA, 2016). Україна підготувала та оприлюднила національно визначений внесок (NDC), якого вона має намір досягти з рівнем викидів парникових газів, що не перевищує 60 % рівня викидів парникових газів 1990 року в 2030 році (NDC, 2016). НВВ охоплює такі сектори економіки, як енергетика; промислові процеси та використання продукції; сільське господарство, землекористування, зміни землекористування та лісове господарство; відходи.

Про початок процесу перегляду НВВ України оголосив міністр екології та природних ресурсів на COP 24 в Катовіце. Пріоритети національної кліматичної політики визначено в Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року (CSPIACC, 2016). Визначеною метою державної кліматичної політики є забезпечення досягнення національно визначеного внеску до 2030 року, а також

забезпечення підвищення амбіцій НВВ до 2020 року з урахуванням умов соціально-економічного розвитку країни.

Концепцію державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року схвалено 7 грудня 2016 року. Пріоритетом політики протидії зміні клімату повинна бути мінімізація викидів парникових газів шляхом низьковуглецевого економічного розвитку. Політика адаптації до зміни клімату повинна передбачати значне посилення системи раннього попередження та реагування на природні небезпеки та катастрофи, прямо чи опосередковано пов'язані з кліматичними процесами. У довгостроковій перспективі необхідно передбачити заходи щодо підвищення стійкості сільського господарства до погодних аномалій, зміцнення систем охорони здоров'я та соціального забезпечення тощо.

Україна подала свою Стратегію розвитку з низьким рівнем викидів до Секретаріату РКЗК ООН у 2018 році (LEDS, 2017). Згідно з LEDS, будучи відданим досягненню цілей Паризької угоди та керуючись 8 національними пріоритетами, Україна гарантує, що докладе всіх зусиль для досягнення індикативної мети викидів парникових газів на 31–34 % до 2050 року порівняно з рівнем 1990 року.

Після ратифікації Паризької угоди Україною були розроблені та прийняті такі ключові законодавчі та нормативно-правові акти у сфері протидії зміні клімату:

1) Концепція реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року, затверджена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 07 грудня 2016 року № 932 та План заходів щодо виконання Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року, затверджений розпорядженням Кабінету Міністрів України від 06 грудня 2017 року № 878;

2) Стратегія низьковуглецевого розвитку України до 2050 року, затверджена протокольним рішенням Кабінету Міністрів України від 18 липня 2018 року № 28;

3) Закон України від 12 грудня 2019 року № 377-ІХ «Про засади моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів»;

4) Закон України від 12 грудня 2019 року № 376-ІХ «Про регулювання господарської діяльності з озоноруйнівними речовинами та фторованими парниковими газами»;

5) Енергетична стратегія України до 2035 року, затверджена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 18 серпня 2017 року № 605;

6) Національна економічна стратегія на період до 2030 року, затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 03 березня 2021 р. № 179;

7) Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року, затверджена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 30 травня 2018 року № 430;

8) Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030 року, затверджена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 08 листопада 2017 року № 820.

За останні кілька років Україна зробила чимало кроків для істотного зменшення споживання енергії, розвитку сфери енергоефективності та відновлювальної енергетики. Частка відновлювальних джерел у виробництві електроенергії сукупно зросла з 7,9 % у 2015 році до 11,3 % у 2020 році. Впродовж 2012–2019 рр. відбулося істотне зниження енергоємності ВВП.

Серед важливих реформ варто також відмітити державну підтримку енергоефективних заходів у межах Програми «Теплих кредитів», державну програму підтримки населення в питаннях енергоефективності, місцеві програми співфінансування, Фонд енергоефективності. Наприклад, у 2014–2020 рр. вдалося залучили понад 860 тис. родин – позичальників «теплих кредитів». Фонд енергоефективності зміг залучити ще більше коштів у енергоефективність, що сприяло економії на платежах до 50 %.

Уперше в 2020 році в Україні дію енергосервісу розширено також на бюджетні установи, такі як, наприклад,

школи, лікарні та інші. За темпами поширення електромобілів Україна посідає третє місце в Європі. Триває активний розвиток мережі зарядної інфраструктури для створення комфортного використання електромобілів.

3.5. Регулювання викидів парникових газів у контексті зобов'язань щодо сталого розвитку

Стратегія сталого розвитку «Україна 2020» керується положеннями Угоди про асоціацію між Україною та ЄС і декларує національні пріоритети розвитку, спрямовані на впровадження європейських стандартів життя (SDSU, 2015). Зі свого боку Угода про асоціацію між Україною та ЄС передбачає поступове наближення законодавства України до *acquis* ЄС, включаючи директиви та регламенти у сферах енергоефективності, відновлюваної енергетики та зміни клімату (АА, 2014).

Відповідно до статей 2 та 7 Паризької угоди, Україна також вносить до НВВ2 питання адаптації до зміни клімату, що відображатиме зусилля України з інтеграції політик і заходів із забезпечення опірності й адаптації до зміни клімату в стратегії та плани економічного та соціального розвитку.

З метою підтримки кліматичних дій НВВ2 міститиме крос-секторальні та секторальні заходи, що будуть впроваджені відповідно до пріоритетів, національних політик і планів. Імплементация відповідних політик і заходів сприятиме виконанню не лише зобов'язань, передбачених НВВ2, а й зобов'язань у контексті досягнення Цілей сталого розвитку (далі – ЦСР). НВВ2 відповідає статті 4 Паризької угоди. Беручи до уваги національні обставини, Україна бере на себе зобов'язання досягти амбітних цілей щодо скорочення викидів ПГ на 65 % у 2030 році від рівня 1990 року та досягнення кліматичної нейтральності не пізніше 2060 року, як це зазначено в Національній економічній стратегії на період до 2030 року,

затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 03 березня 2021 року № 179.

НВВ2 також охоплює викиди ПГ на непідконтрольних територіях, але достовірна інформація щодо кількості діючих підприємств та їх обсягів виробництва наразі відсутня. Ускладнений процес збирання даних і формування звітності, необхідних для підготовки щорічного Національного кадастру антропогенних викидів із джерел та абсорбції поглиначами парникових газів в Україні (далі – Національний кадастр), не дозволяє провести повною мірою розрахунки та прогнозування викидів ПГ у майбутньому. Тому обсяги викидів ПГ на тимчасово окупованій території України розраховуються за експертним підходом та оцінюванням. Передбачається, що після відновлення територіальної цілісності України й отримання достовірних даних загальні обсяги викидів ПГ, а також мета НВВ2 за необхідності будуть скориговані [6].

Енергетична стратегія України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» визначає основні цілі державної енергетичної політики та спрямована на вирішення проблеми енергетичної безпеки в умовах зовнішньої агресії. Зменшення енергоємності економіки, диверсифікація джерел енергії та шляхів постачання й посилення національного виробництва сприятимуть підвищенню економічної, енергетичної та екологічної безпеки й створять підґрунтя для сталого енергетичного майбутнього країни (ESU, 2017).

Енергетична політика також керується національними планами дій у сферах відновлюваної енергетики та енергоефективності:

– Національний план дій із відновлюваної енергетики до 2020 р. передбачає, що до 2020 р. частка енергії, виробленої з відновлюваних джерел, становитиме 11 % у структурі енергоспоживання (NREAP, 2014);

– Національний план дій з енергоефективності до 2020 року передбачає досягнення в 2020 році індикативної мети

енергозбереження на рівні 9 % від середнього кінцевого енергоспоживання за період 2005–2009 (NEEAP, 2015).

Екологічна політика. Закон України «Про основні засади державної екологічної політики України на період до 2030 року» був прийнятий у 2019 році та вводиться в дію з 1 січня 2020 року (ЛУ СЕПУ, 2019). Основними засадами державної екологічної політики, визначеними Екологічною стратегією, є низка кліматичних аспектів:

- збереження кліматичної системи в стані, який унеможливить підвищення ризиків для здоров'я та благополуччя людей, а також для довкілля;
- досягнення цілей сталого розвитку;
- стимулювання суб'єктів господарювання до скорочення викидів парникових газів, підвищення енерго- та ресурсоефективності та впровадження заходів модернізації з позитивним екологічним ефектом.

Політика управління відходами. Національна система поводження з відходами в Україні спрямована на гармонізацію з принципами та практиками ЄС. Нині чинне законодавство є частково застарілим, оскільки базується на Законі «Про відходи» (ЗВ, 1998). Проекти нових законів щодо відходів розроблено відповідно до Директиви 2008/98/ЄС. Зараз вони пройшли переговорні процедури. Ці закони планують набути чинності якнайшвидше. Проте впродовж останніх двох років було зроблено низку позитивних кроків для реформування політики національного управління відходами. Серед них Національна стратегія поводження з відходами до 2030 року. Вона була схвалена Кабінетом Міністрів України у 2017 році (NWMS, 2017), визначаючи амбітні цілі, які мають бути досягнуті до 2030 року. Національний план управління відходами до 2030 року (NWMP, 2019) було затверджено у 2019 році, де визначено механізм реалізації стратегії.

Технологія АЗ «Виробництво біогазу з відходів тваринництва». Станом на січень 2020 року існує близько 20 біогазових установок, які використовують сільськогосподарську

біомасу та постачають електроенергію до національної мережі за механізмом зеленого тарифу загальною електричною потужністю близько 58 МВт (НКРЕКП, 2019). Існують біогазові установки, що працюють на біомасі сільськогосподарських культур (кукурудза, жом цукрових буряків тощо), відходах тваринництва (свинячий, ВРХ, курячий послід), а також на поєднанні біомаси сільськогосподарських культур і відходів тваринництва. На стадії будівництва також є додаткові біогазові установки, і загальна встановлена потужність може перевищити 100 МВт найближчим часом.

Розвиток біогазових технологій є надзвичайно важливим для екологічних аспектів. Це важливо з точки зору утилізації органічних залишків. Ми часто бачимо, що гній та інші відходи тваринництва залишаються на полях, що призводить до низки проблем як для місцевих жителів, так і до забруднення як ґрунтових вод, так і земельних ресурсів.

Запитання для самоконтролю

1. На яких принципах ґрунтується класифікація міст для містобудівних цілей?
2. Які підприємства та заклади належать до обслуговуючої групи?
3. Наведіть класифікацію міських і сільських поселень за чисельністю населення.
4. Які чинники належать до містоутворювальних?
5. Групи міського населення. Як здійснюється розрахунок загальної чисельності населення міста?
6. Які бувають центри житлових районів?
7. Які розрізняють прийоми забудови кварталів?
8. Що входить до складу функціональних зон території кварталу?
9. Які елементи благоустрою кварталів влаштовуються для організації руху та функціонування транспорту й пішоходів у межах мікрорайону?
10. Охарактеризуйте майданчики на території житлової забудови: склад, розміри, розміщення.

Тема 4. Дорожнє господарство

4.1. Вимоги до планування міста з точки зору міського транспорту.

4.2. Класифікація міських вулиць і доріг.

4.3. Перетини міських вулиць і доріг.

4.4. Міські мости та шляхопроводи, естакади та тунелі.

4.1. Вимоги до планування міста з точки зору міського транспорту

Вулично-дорожня мережа (ВДМ) – призначена для руху транспортних засобів і пішоходів мережа вулиць, доріг, внутрішньоквартальні та інші проїзди, тротуари, пішохідні та велосипедні доріжки, набережні, майдани, площі, а також автомобільні стоянки та майданчики для паркування транспортних засобів з інженерними та допоміжними спорудами, технічними засобами організації дорожнього руху.

Вимоги міського транспорту та міського руху до планування міста такі: всі вулиці повинні мати певне призначення, в місті не повинно бути невизначених вулиць. Під час розроблення генерального плану міста повинна бути розроблена:

- класифікація вулиць з урахуванням особливостей міста, що проектується;

- траси магістральних вулиць повинні бути прокладені за напрямками основних пасажиропотоків, з'єднуючи місця масового відвідування населенням;

- лінійна щільність мережі магістральних вулиць повинна бути достатньою для руху транспортних засобів усіх видів;

- пропускна здатність як всієї системи магістральних вулиць, так і окремих магістралей повинна забезпечувати безперервне та безпечне пропускання міського руху та мати достатні резерви для маневрування під час розподілу руху;

- пасажирський і вантажний рух, за можливості, повинні бути відокремлені з виділенням вантажного руху на спеціальні магістралі;
- пішохідний рух необхідно ізолювати від транспортних потоків;
- мережа магістральних вулиць і розміщення місць масового відвідування повинні бути взаємозв'язані (необхідні зручні під'їзди, які не розміщують у транспортних вузлах);
- місця масового відвідування потрібно проєктувати комплексно з розробленням інженерного рішення їх транспортного обслуговування, розміщення автостоянок і зупинок громадського пасажирського транспорту;
- розміщення в місті трамвайних парків, автобусних і автомобільних гаражів не повинно утруднювати рух основних транспортних потоків мережею магістральних вулиць.

Відомі такі основні системи планування вулично-дорожньої мережі міст: радіальна, радіально-кільцева, прямокутна, прямокутно-діагональна, трикутна, комбінована, довільна (рис. 4.1) [9].

Радіальна схема характерна для старих міст, що розвивалися навкруги вузла шосейних доріг. Вона забезпечує зручний зв'язок між периферійними районами та центром міста, проте не має найкоротших комунікацій між пунктами тяжіння, що розміщені на периферії міста. Недоліком є перевантаження центру. Трапляється в малих містах. Радіально-кільцева схема характерна для великих старих міст. Радіальні магістралі були прокладені по трасах позаміських трактів, а кільцеві – по трасах мурів і валів, що розбиралися. Перевагою є однаково зручні як зв'язки між периферійними районами та центром, так і сполучення окраїнних пунктів міста між собою.

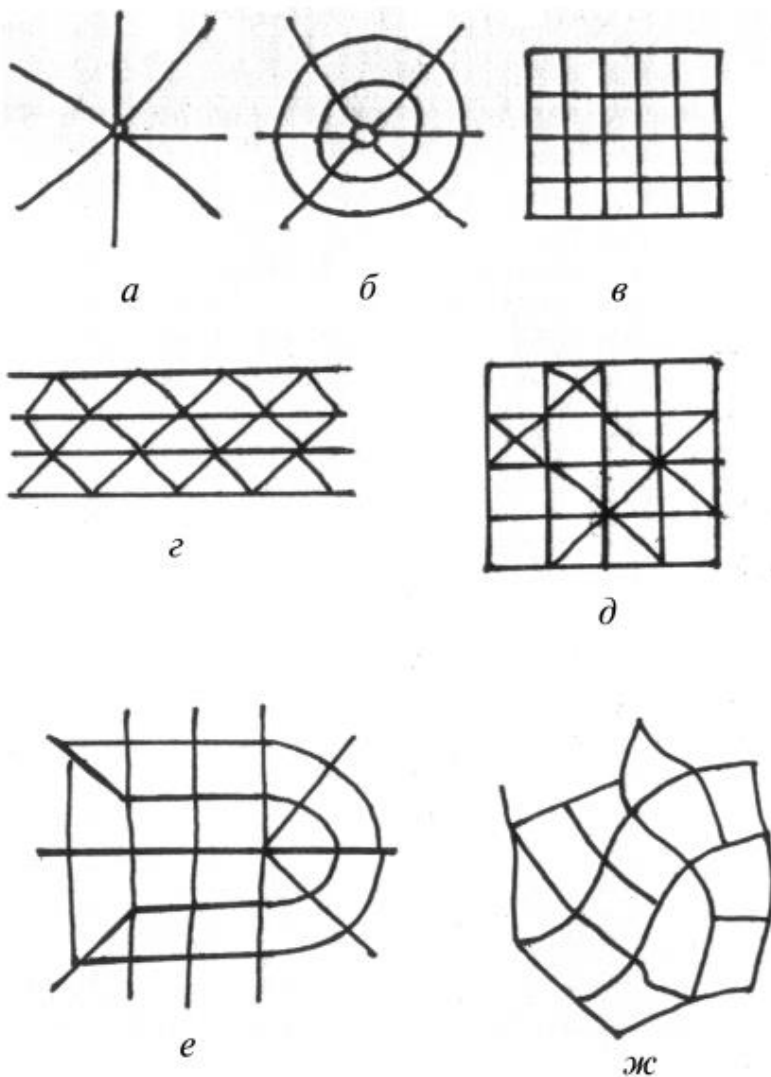


Рисунок 4.1 – Системи планування міських вуличних мереж [9]:
 а – радіальна; б – радіально-кільцева; в – прямокутна (шахова); г – трикутна; д – прямокутно-діагональна;
 е – комбінована; ж – довільна

Прямокутна схема характерна для молодих нових міст, що розвивалися за наперед складеними планами. Перевагами є відсутність єдиного центрального транспортного вузла, порівняно рівномірне транспортне навантаження магістралей і висока пропускна здатність усієї системи в цілому завдяки наявності дублюючих зв'язків. Недолік – відсутність найкоротших прямолінійних зв'язків у діагональних напрямках, центр міста планувально не виділений (наприклад, Нью-Йорк).

Прямокутно-діагональна схема – є розвитком прямокутної. Зберігаючи всі переваги прямокутної схеми, вона вільна від її недоліків (наприклад, Детройт, Вашингтон).

Трикутна схема не одержала значного поширення, оскільки в пунктах пересічень магістралей утворюються гострі кути, незручні для забудови, та складні за конфігурацією вузли (трапляється в окремих районах Лондона та Парижа).

Довільна схема характерна для східних і середньовічних європейських міст, що розвивалися стихійно. Вузькі, зігнуті в плані вулиці з частими перехрестями зовсім не відповідають сучасним вимогам. Ця схема доцільна для міст і населених пунктів курортного типу, де завдяки довільному плануванню досягається мальовничість, гарні зв'язки з рельєфом і економічність будівництва вуличної мережі.

Основні функції вулично-дорожньої мережі:

1. Транспортний і пішохідний зв'язки між основними пунктами тяжіння населення міста.
2. Місце прокладання основних інженерних комунікацій міста.
3. Збір і відведення поверхневих вод.
4. Формування обрису міста (репрезентативна функція), осі формування забудови.
5. Коридори для провітрювання забудованої території – обмін повітрям між повітряними басейнами міста та приміської зони.
6. Джерело екологічного дискомфорту (шум, загазованість, запиленість тощо).

Вулично-дорожня мережа міста є основою його планувальної структури.

Основними показниками вулично-дорожньої мережі міста є: щільність, коефіцієнт непрямолінійності, конфігурація вузлів, рівень завантаження центрального вузла, пропускна здатність мережі в цілому.

4.2. Класифікація міських вулиць і доріг

Вулиці та дороги поділяються на групи за функціональним призначенням. Це визначає розрахункові швидкості, за якими, зі свого боку, визначаються всі основні параметри магістралей: ширина проїзної частини, радіуси кривих у плані й поздовжньому профілі (тобто горизонтальних і вертикальних) тощо.

Загальна ширина вулиці визначається такими основними чинниками:

1. Призначенням вулиці, характером і розмірами розрахункового руху. Цей чинник безпосередньо впливає на ширину проїзних частин і тротуарів, а також загальне рішення вулиці; водночас повинна забезпечуватися можливість створення транспортних розв'язок у різних рівнях на пересіченнях вулиці, що проєктується, з іншими вулицями та дорогами, якщо такі перетини передбачаються генеральним планом міста.

2. Висотою забудови: співвідношення висоти забудови та загальної ширини вулиці повинно забезпечувати нормальну інсоляцію житлових будинків. За діючими нормативами відстань між вуличними фасадами житлових будинків повинна бути не менша ніж 1,5 висоти найвищого будинку. Ця вимога може бути виконана не лише прийняттям відповідної ширини вулиці, а й шляхом віддалення лінії забудови від червоних ліній у глибину мікрорайону. Прийом довольної забудови значно полегшує вирішення цього питання.

3. Кліматичними умовами: в південних містах, де вуличне життя значно інтенсивніше, ніж у містах із помірним і холодним кліматом, тротуари повинні бути ширші, а ступінь озеленення вулиць у містах із жарким кліматом повинен бути вищим ніж у містах із помірним і холодним кліматом. У північних районах із частими снігопадами та заметілями необхідно поширювати вулиці з виділенням спеціальних смуг для розміщення снігу.

4. Природними умовами росту зелених насаджень, що обумовлюють реальні можливості озеленення вулиці. Важливим для правильного проектування міста є питання трасування вулиць і доріг. Так, магістралі для вантажного автомобільного руху в місті доцільно трасувати вздовж залізничних ліній, по озелених територіях меліоративного значення, по санітарно-захисних зонах з якнайменшою кількістю пересічень із магістральними вулицями загальноміського значення. Це дасть можливість легше вберегти жителів від шуму, що створюється вантажними автомобілями. У великих і значних містах із декількома дуже розвиненими промисловими і складськими районами необхідно прагнути створити систему вантажних магістралей, що об'єднують промислові й складські райони з вантажними залізничними станціями та водними причалами.

Міські швидкісні автомобільні дороги призначені передусім для внутрішньоміського транзитного легкового руху з розвантаженням водночас мережі звичайних магістральних вулиць. По них також може пропускатися міжміський транзитний рух. Вантажний автомобільний рух зазвичай швидкісними дорогами пропускати не варто, щоб уникнути порушення однорідності транспортного потоку.

Мережа міських швидкісних доріг повинна бути такою системою автодоріг, які ізольовані від прилеглих територій, але мають добрі зв'язки з системою звичайних магістральних вулиць і з міжміськими автомагістралями та автодорогами приміської зони. Важливо, щоб швидкісні дороги проходили в обхід центральних районів міста, але все-таки достатньо близько

від зовнішніх меж, маючи вузли-контакти з мережею звичайних магістральних вулиць.

4.3. Перетини міських вулиць і доріг

За характером взаємного контакту транспортних і пішохідних потоків вузли (перетини) міських шляхів сполучення можуть бути розділені на три основних типи: пересічення, примикання, відгалуження. Залежно від способу організації руху вузли міських шляхів сполучення поділяються на:

- вузли з організацією руху в одному рівні (нерегульовані, саморегульовані, з примусовим регулюванням руху);

- вузли з організацією руху в різних рівнях (транспортні розв'язки).

Залежно від призначення та категорії міських шляхів сполучення, що пересікаються, та характеру потоків руху (планувально-містобудівні ознаки) вузли можна поділити на:

- пересічення магістральних вулиць і доріг із рейковими шляхами сполучення (лініями трамваю, залізничними шляхами, наземними лініями метро). На таких перетинах перевага завжди надається рейковому транспорту;

- пересічення магістральних вулиць і доріг із водними шляхами;

- пересічення потоків автомобільного та водного транспорту в одному рівні припускається лише винятково як тимчасовий засіб. Для таких перетинів характерними є деякі особливості в організації руху транспорту й пішоходів на підходах до мостів.

Площі займають особливе місце у вузлах міських шляхів сполучення. Організація руху на площах ускладнюється часто великою кількістю вулиць, а також більш складними маршрутами пішохідного руху.

Пересічення транспортних і пішохідних потоків. На перехрестях пересічення транспортних і пішохідних потоків зазвичай супроводжує взаємне пересічення транспортних потоків. У низці випадків пересічення транспортних і пішохідних потоків може мати місце без взаємного пересічення транспортних потоків (виходи на перегонах між перехрестями).

Складні вузли міських шляхів сполучення. До цієї категорії належать вузли, на яких відбувається пересічення різнойменних транспортних потоків, а також складні конфігурації різних потоків руху. В цьому разі зазвичай необхідне влаштування складної системи дорожньо-транспортних споруд. Залежно від категорій вулиць і доріг, що пересікаються, транспортні вузли можна поділити на шість класів. До дорожньо-транспортних вузлів вищого класу належать вузли, в яких пересікаються (примикають) швидкісні дороги між собою і з магістральними вулицями безперервного руху. Пропуск автотранспортних потоків у таких вузлах в усіх напрямках здійснюється у вигляді безперервного руху без ділянок переплетення чи регулювання в межах вузла.

Основні принципи організації руху на перетині міських вулиць і доріг. У містобудівній практиці реалізуються чотири основні принципові схеми організації руху в межах дорожньо-транспортних вузлів:

- нерегульований рух;
- примусове регулювання руху;
- саморегульований рух (кільцевий рух);
- організація руху в різних рівнях.

Поняття **«організація руху»** водночас припускає використання методів і прийомів розподілу руху в просторі, що переважно досягається планувальними рішеннями, а поняття **«регулювання руху»** містить методи та прийоми розчленування транспортних потоків у часі.

Перетини в одному рівні – найбільш поширений тип вузла на ВДМ міста. *Перехрестя* – це геометричний простір, що визначає розміри самого перетину та відгалужень вулиць, які

примикають до нього, в межах якого здійснюється пропуск потоків транспорту та пішоходів, що взаємно пересікаються.

За інтенсивністю та організацією руху транспорту й пішоходів розрізняють такі перетини:

- з нерегульованим рухом (звичайні);
- з кільцевим рухом (саморегульовані);
- з примусовим регулюванням руху;
- складні (поєднують на окремих елементах перехрестя різні схеми організації руху).

4.4. Міські мости та шляхопроводи, естакади та тунелі

Найефективнішим способом підвищення пропускної здатності вулиць міста, покращання умов безпеки руху транспорту та пішоходів, зниження шуму та загазованості є влаштування перетинів міських шляхів сполучення з організацією руху на них у різних рівнях.

Міст – штучна споруда (елемент дороги), яка призначена для забезпечення руху транспорту та пішоходів через природні та штучні перешкоди: річки, канали, протоки, залізничні шляхи тощо. Різноманітність умов, в яких змушені працювати міські мости, визначає доцільність класифікувати ці споруди. Така класифікація дозволяє оцінити та вибрати необхідний тип мосту в умовах будівництва й реконструкції ВДМ міста.

За призначенням мости поділяють на:

- мости над водним простором;
- мости-греблі;
- шляхопроводи – мостові споруди на перетинах міських вулиць і доріг або автодоріг між собою, міських вулиць і доріг із залізничними шляхами та залізничних шляхів між собою;
- естакади – мостові конструкції для пропуску транспорту над поверхнею землі чи дороги;

– віадуки – мостові споруди, які влаштовують замість насипів під час пересічення дорогою глибоких лощин, ярів, луговин;

– акведуки – споруди для прокладання каналів, трубопроводів тощо.

Естакадою називають споруду, що необхідна для безперешкодного пропуску транспорту та пішоходів, прокладання комунікацій тощо над поверхнею землі. Вона складається з низки опор і горизонтальних або похилих прогонів. Естакадою інколи називають і шляхопровід із значною кількістю прогонів. Але шляхопровід споруджують лише на перетині міських магістралей, а галузь використання та призначення естакад набагато більша. Естакади споруджують у місцях високих концентрацій транспортних і пішохідних потоків, в умовах давно сформованої забудови міських територій.

Тунелями називають інженерні споруди, що розміщені на деякій глибині під поверхнею землі, та які використовуються для пропуску чи зберігання транспортних засобів, розміщення промислових, комунально-побутових, торгівельних і видовищних підприємств, а також мають багатоцільове призначення – об'єднувати транспортні, інженерні об'єкти, підприємства торгівлі, споруди цивільної оборони.

Тунелі бувають:

- автотранспортні тунелі;
- тунелі метрополітену;
- гірські тунелі;
- підводні тунелі.

Міські площі за своїм функціональним призначенням поділяються на такі категорії:

1) громадсько-адміністративні площі:

– центральні – для загальноміських демонстрацій, парадів і широких громадських зборів, розміщення адміністративно-громадських будівель загальноміського значення, а в столичних містах і державного значення;

– районні – розміщення адміністративно-громадських будівель районного значення;

– меморіальні – перед історичними будівлями та монументами;

2) площі перед значними громадськими будівлями та спорудами масового відвідування: театрами, музеями, стадіонами, парками культури та відпочинку, промисловими підприємствами;

3) площі житлових районів зі скверами для короткотермінового відпочинку та перебування дітей. Такі площі особливо доцільно влаштовувати в старих містах під час їхньої реконструкції з розуцільненням житлової забудови шляхом знесення зношеного малоцінного житлового фонду;

4) транспортні площі:

– розподільчі – для розподілу транспортних потоків у місцях пересічення магістральних вулиць і доріг із великою інтенсивністю руху;

– передмостові – перед значними мостами;

5) вокзальні площі – перед вокзалами залізничного, водного та автомобільного транспорту;

6) площі торговельних центрів і ринків;

7) площі в промислових районах із розміщенням на них громадських і культурно-побутових будівель;

8) площі-автостоянки.

Запитання для самоконтролю

1. Перелічіть вимоги міського транспорту до планування міста.
2. Що є основними функціями вулично-дорожньої мережі міста?
3. Які відомі основні системи планування вулично-дорожньої мережі міст?
4. Якими основними чинниками визначається загальна ширина вулиці?

5. На які групи поділяються вулиці й дороги за функціональним призначенням?
6. Яким чином класифікуються вузли міських шляхів сполучення?
7. Які основні принципові схеми організації руху в межах дорожньо-транспортних вузлів?
8. За якими показниками класифікуються перетини міських вулиць (доріг) в одному рівні?
9. За якими ознаками класифікуються перетини в різних рівнях?
10. Що таке міські мости та шляхопроводи, як вони класифікуються?
11. Яке призначення міських естакад і як вони типізуються?
12. Що таке міські площі та як вони поділяються за функціональним призначенням?
13. Які бувають пішохідно-транспортні перетини в різних рівнях?

Тема 5. Транспорт і місто

5.1. Значення транспорту в розвитку міст і міських агломерацій.

5.2. Зовнішній транспорт міста.

5.3. Автотранспортні споруди.

5.1. Значення транспорту в розвитку міст і міських агломерацій

Перспективи розвитку транспорту. Основним принципом розвитку міського пасажирського транспорту на перспективу є те, що масовий громадський транспорт повинен розвиватися в кількісному відношенні та модернізуватися на сучасній основі з використанням передового вітчизняного та зарубіжного досвіду. Водночас легковий індивідуальний транспорт не повинен бути альтернативою розвитку масового транспорту.

Основне завдання розвитку транспортних господарств зі зростанням міст є максимальне збільшення провізної здатності масового транспорту й можливе підвищення швидкостей сполучення. Необхідно забезпечити швидкий зв'язок житлових районів із віддаленими від них пунктами тяжіння завдяки збільшенню протяжності транспортної та вуличної мережі, кількості рухомого складу з підвищенням його динамічних властивостей і комфортабельності та розвитку швидкісних видів міського транспорту.

Напрямки розвитку різних видів міського масового транспорту на перспективу обумовлюються *галуззю раціонального використання* кожного з них. Транспортні засоби *першої групи* широко використовуються в містах будь-якого розміру. Транспортні системи міст із кількістю населення до 250 тис. жителів складаються винятково з цих видів транспорту. З появою в містах більшого розміру швидкісних видів

транспортні засоби цієї групи виконують подвійну функцію: крім загальноміських пасажирських перевезень здійснюють підвезення населення до станцій і зупинок швидкісних видів транспорту. В містах із населенням понад 3 млн осіб і розвинутою системою швидкісного транспорту головне їхнє завдання – підвезення пасажирів до станцій швидкісного транспорту, внутрішньорайонні та міжрайонні перевезення.

Потреба в транспортних засобах *другої групи* може виникнути вже в містах із кількістю населення 250 тис. жителів для забезпечення перевезень між районами міста, віддаленими один від одного більш ніж на 10 км. У містах із кількістю населення понад 500 тис. жителів зазвичай повинна функціонувати розвинена мережа транспортних засобів цієї групи, а в містах із населенням понад 1,5 млн осіб друга група транспортних засобів може використовуватися як транспорт, що підвозить із невеликих житлових районів до станцій швидкісного позавуличного транспорту.

Транспортні засоби *третьої групи* можуть знайти використання лише в значних і найзначніших містах із кількістю населення понад 250 тис. осіб за розвинутої системи міських швидкісних доріг і магістральних вулиць із безперервним рухом транспорту. В містах із кількістю населення до 500 тис. осіб транспортні засоби цієї групи – єдиний швидкісний вид транспорту. Однією з основних сфер використання транспортних засобів цієї групи є забезпечення пасажирських зв'язків міст-супутників із містом-центром, а також зв'язки з промисловими об'єктами, розміщеними на відстані понад 15 км від міста.

Транспортні засоби *четвертої групи* повинні бути основою системи швидкісного транспорту міст із населенням від 500 тис. до 1,5 млн жителів. Окремі лінії пасажирського транспорту четвертої групи за відповідного обґрунтування можуть проєктуватися і в містах із кількістю населення понад 250 тис. жителів (за лінійного планування міст або під час

винесення великих промислових підприємств далеко за межі міста).

Систему ліній *метрополітену* економічно доцільно будувати в містах із кількістю населення понад 1,5 млн жителів. Зазвичай метрополітен приналежить до себе велику кількість пасажирів у тому разі, коли має систему з трьох і більше ліній (це пояснюється великими відстанями між станціями та великими витратами часу на підхід або під'їзд до станцій метрополітену – 70 % у загальних витратах часу на пересування). Використання метрополітену та залізниць із меншою кількістю ліній доцільно лише за лінійного розвитку міста. Водночас може стати доцільним спорудження метрополітену в містах із таким плануванням і за кількості населення до 1 млн жителів. У містах із кількістю населення понад 1,5 млн жителів система цих видів транспорту стає основою планувальної структури міста.

Транспортні засоби *шостої групи* можуть знайти використання лише в найзначніших містах із кількістю населення понад 3 млн жителів. Сфера використання пасажирського транспорту *сьомої групи* обмежена локальними територіями. Використовуються в містах будь-якого розміру.

5.2. Зовнішній транспорт міста

Транспортні сполучення міста з іншими населеними пунктами країни та його приміською зоною здійснюються зовнішнім транспортом – залізничним, водним, повітряним та автодорожнім. Зовнішні перевезення міста поділяються за своїм характером на пасажирські та вантажні; за протяжністю – дальні, місцеві та приміські. Діяльність зовнішнього транспорту всіх видів упродовж певного періоду часу характеризується такими основними показниками:

– обсягом пасажироперевезень – пас./рік, пас./місяць, пас./добу;

– пасажиропотоком – пас · км/рік;

- обсягом вантажоперевезень – тис./рік;
- вантажообігом – т · км/рік.

Величину пасажиропотоку або вантажообігу можна визначити, помноживши відповідно обсяг пасажироперевезень або вантажоперевезень на середню дальність перевезення. Якість експлуатаційної роботи транспорту визначається багатьма експлуатаційними показниками, такими як: швидкість, регулярність і безпека руху, комфортабельність пасажирських перевезень, зберігання якості вантажів, продуктивність праці, коефіцієнт використання рухомого складу, собівартість перевезення. Пристрої всіх видів транспорту як зовнішнього, так і внутрішнього міського функціонально та планувального тісно пов'язані одне з одним. Приміський рух великих міст часто набуває характеру міського руху в зв'язку з великим збільшенням перевезень до місць прикладання праці або культурно-побутових об'єктів у великих містах. Залізничні й водні вокзали часто визначають напрями деяких магістральних вулиць міста і маршрутів внутрішнього міського транспорту. Розміщення пристроїв зовнішнього транспорту значно впливає й на розміщення промислових і складських підприємств, житлових районів.

Основними завданнями проектування зовнішнього транспорту є:

- повне задоволення потреб міста в обслуговуванні його зовнішнім транспортом;
- створення сприятливих умов для нормальної роботи та розвитку зовнішнього транспорту;
- проведення заходів щодо зменшення негативного впливу пристроїв зовнішнього транспорту, що розміщуються в межах міста.

Відповідно до цих завдань у генеральному плані міста розробляється комплексна схема перспективного розвитку пристроїв усіх видів зовнішнього транспорту, які належать до планувальної організації міста.

Під час її складання провадяться:

- вивчення та аналіз існуючого обсягу вантажо- та пасажироперевезень, конфігурація вантажо- та пасажиропотоків, розміщення транспортних пристроїв і загальної схеми їхньої експлуатаційної роботи;
- розрахунок перспективного обсягу вантажо- і пасажироперевезень з урахуванням передбачених на перспективу нових ліній зовнішнього транспорту;
- розроблення комплексної схеми перспективного розвитку зовнішнього транспорту, що визначає схему його експлуатаційної роботи, розвиток і розміщення транспортних пристроїв і необхідні для цього території;
- встановлення взаємозв'язку пристроїв зовнішнього транспорту з системою магістральних вулиць міста й мережею внутрішнього міського транспорту з визначенням пунктів і характеру перетинів ліній зовнішнього транспорту з міськими вулицями.

5.3. Автотранспортні споруди

Автобусні станції та вокзали. Розрізняють станції, що мають 3–7 машино-місць, і 3 категорії вокзалів:

- малі, що мають 6–12 машино-місць прибуття та відправлення автобусів;
- середні, що мають 12–15 машино-місць;
- великі, що мають понад 15 машино-місць.

Величина автобусної станції та вокзалу залежить від пасажиропотоку, кількості маршрутів автобусів, що прибувають на неї, співвідношення транзитних і кінцевих маршрутів, кількості транспортних одиниць, що прибувають на станцію. Кількість автобусних станцій у населеному пункті визначається розвиненістю зовнішніх і приміських зв'язків із використанням автобусного транспорту, розмірами та територіальним розвитком міста. Якщо в населених пунктах до 250 тис. жителів, зазвичай споруджується одна станція або вокзал, то в містах

більшого розміру – декілька автостанцій та автовокзал, а в найзначніших містах – декілька автовокзалів та автостанцій.

Просторово-планувальна організація автобусних станцій і вокзалів складається з 4 функціональних зон: територія для відправлення та прибуття автобусів (перони); місця стоянки (відстою) автобусів; будівлі та споруди станції й вокзалу; зона контакту з міським транспортом. Розміри ділянки залежать від особливостей і розвиненості окремих функціональних зон і загального планувального рішення. Орієнтовні потреби в площі для станції – до 0,2 га, для малого автовокзалу – до 0,25 га, для середнього – 0,2–0,5 га, для великого автовокзалу – до 1,5 га.

Під час проектування автобусних станцій необхідно створювати короткі, зручні та безпечні пішохідні шляхи до автобусів і від них. Необхідно зводити до мінімуму можливості перетинів пішохідних шляхів із шляхами руху автобусів. Перони повинні мати зручні пішохідні зв'язки з головною будівлею автобусної станції та з зоною контакту з міським транспортом. На великих автобусних станціях у найзначніших містах можливо використовувати засіб просторового розділювання пішохідних і транспортних шляхів. Організація руху в кількох рівнях існує й на автобусних вокзалах, і на станціях середньої місткості за певного рельєфу місцевості та за острівного планувального розміщення станції.

Головні пасажирські вокзали повинні мати зручні й безпечні пішохідні зв'язки з перонами для пасажирів і з зупинками міського транспорту. Зона контакту з міським транспортом складається з територій:

- для стоянок таксі, індивідуальних автомобілів;
- для розміщення зупинок наземного транспорту та виходів із станцій позавуличного пасажирського транспорту;
- для накопичувального майданчика перед головною будівлею автобусної станції або вокзалу;
- також систему пішохідних шляхів, що поєднують автобусну станцію з об'єктами, розміщеними на прилеглий до неї території.

Під час проєктування автобусних станцій у сільських населених пунктах, поселеннях і містах із кількістю населення до 50 тис. насамперед необхідно приділяти увагу створенню в цій зоні безпечних пішохідних шляхів. У містах із кількістю населення понад 100 тис. осіб розміщення автобусних станцій повинно бути взаємозв'язане з транспортною системою міста. Зупинки наземного пасажирського транспорту потрібно розміщувати безпосередньо біля головної пасажирської будівлі автобусної станції або вокзалу. У виняткових випадках дозволяється віддалення зупинок наземного пасажирського транспорту не більше ніж на 100 м. Під час розміщення автобусної станції або вокзалу в периферійній частині міста необхідно організувати спеціальні маршрути наземного транспорту, що підвозять до них.

За рекомендаціями ДБН 360-92*, у великих містах потрібно передбачати розміщення одного центрального автовокзалу для далекого міжміського (кінцевого та транзитного) сполучення та декількох (однієї–трьох) приміських пасажирських автостанцій, розміщуваних у серединній або периферійній зоні міста на основних, найбільш завантажених приміським автобусним сполученням виходах автомобільних доріг, поблизу станцій швидкісного пасажирського транспорту. Бажано забезпечити прямий безпересадочний транспортний зв'язок із центром міста, великими житловими та промисловими районами, ринками й вокзалами інших видів зовнішнього транспорту. У малих і середніх містах автовокзали або автостанції допускається наближати до центральних районів, додаючи їх у комплекси громадських і торгових центрів.

Вантажні автомобільні станції призначені для доставки в міста великовантажними автомобілями дрібних партій вантажів для великої кількості різних одержувачів або навпаки. На вантажних станціях здійснюється розвантаження великовантажних автомобілів, сортування вантажу за адресами, формування відправлень, навантаження на автомобілі середнього й малого тоннажу для доставки вантажу одержувачу

(розмір ділянки може бути 150*250 м). Відповідно до специфіки своєї роботи основною спорудою вантажних станцій є великий, високомеханізований склад, що має пристрої для розвантаження та навантаження автомобілів. Кількість складів, їхня місткість залежать від потужності вантажної станції.

Характерною особливістю вантажної автостанції є необхідність влаштування стоянок для великовантажних автомобілів і напівпричепів, що очікують розвантаження або навантаження. У містах із кількістю населення до 500 тис. жителів зазвичай достатньо розміщувати одну вантажну автостанцію. У містах із кількістю населення понад 1 млн жителів виникає необхідність будівництва декількох вантажних автостанцій. У зв'язку з тим, що всі вантажі, які надходять у місто, доставляють засобами зовнішнього транспорту, то для зменшення дальності перевезення вантажів міською мережею важливо наблизити вантажні пункти зовнішнього транспорту до основної маси вантажоодержувачів.

Згідно з ДБН 360-92*, у місті-центрі системи розселення потрібно передбачати розміщення вантажних автостанцій. У містах із розвиненим зовнішнім транспортним вузлом вантажні автостанції необхідно розміщувати поблизу промислово-складських районів, віддалених від залізничних і водних вантажних пристроїв, поряд із магістралями переважно вантажного руху, а за великого обсягу робіт із перевантаження вантажів з одного виду транспорту на інший – суміщати з спорідненими за технологією комплексами. Під час відведення території для будівництва вантажних автостанцій залежно від обсягу та характеру виконуваних операцій загальні розміри ділянки рекомендується брати в межах 0,3–2,0 га [9].

Станції технічного обслуговування (СТО) є спеціалізованими підприємствами, призначеними для виконання всіх видів технічного обслуговування й поточного ремонту автомобілів. Найчастіше станції використовують і для забезпечення паливом, мастильними матеріалами й водою, а також стисненим повітрям (виконують ТО – 1, ТО – 2, миття

автомобілів). Потреба в СТО визначається залежно від кількості автомобілів, що зберігаються в гаражах, які не мають своєї організації технічного обслуговування. Для міста в цілому вона може бути визначена різницею між загальною кількістю легкових і вантажних автомобілів і кількістю автомобілів, що приписані до гаражів із технічним обслуговуванням. Останнім часом з'явилися спеціалізовані СТО для окремих марок автомобілів. Така спеціалізація зазвичай дозволяє підвищити продуктивність та якість робіт, але потребує збільшення загальної кількості СТО і створює незручності в малих і середніх містах, де невелика кількість певного типу автомобілів не виправдовує створення спеціалізованих СТО.

Автозаправні станції (АЗС) можуть суміщатися з СТО, тому їхня потреба визначається за відрахуванням суміщених станцій. Кількість АЗС визначається, виходячи з потреби в заправках і продуктивності станцій. АЗС можуть мати по дві та більше заправних колонок, продуктивність однієї колонки 200–250 заправок за 1 день під час коефіцієнта нерівномірності підходу автомобілів на заправку до 1,5. Призначення АЗС полягає в постачанні палива та мастильних матеріалів, а іноді стисненого повітря й води всім легковим і вантажним автомобілям у місті. Проте деякі великі транспортні господарства й автобусні гаражі часто мають свої відомчі заправні станції, які під час визначення потреби потрібно враховувати.

Станції обслуговування доцільно розподіляти рівномірно по місту, поблизу магістральних напрямків, але без безпосереднього виїзду на магістраль. Для обслуговування автомобілів, що в'їжджають у місто, доцільно розміщувати станції біля в'їзної магістралі міста. Станції з обслуговування вантажних автомобілів потрібно розміщувати в промислових районах міста. Площа ділянок коливається від 0,29 га для малої до 0,60 га для великої станції. АЗС, крім тих, що суміщені зі станціями обслуговування, розподіляються по місту рівномірно

з розміщенням їх на магістральних вулицях поза проїзною частиною [9].

Основним засобом розміщення АЗС є розміщення їх у «кишенях» або на кутових ділянках, причому доцільно відокремлювати заправні станції від проїзної частини зеленими насадженнями, а також поширювати проїзну частину вулиці спереду та позаду заправної станції, щоб не допустити затримок руху на магістралі. Площа ділянки АЗС – 0,10–0,23 га (залежно від кількості заправок і типу станції – лінійного чи кутового типу).

Згідно з ДБН 360 –92*, станції технічного обслуговування та заправні станції (АЗС) для обслуговування заміського автотранспорту потрібно розміщувати біля автомобільних доріг (АЗС зазвичай із двох боків) перед в'їздами у населені міста або біля виїздів із них, суміщаючи з готелями, ресторанами та іншими будинками дорожньо-транспортної служби. Розмір ділянки станцій технічного обслуговування та автозаправних станцій повинен братися залежно від класу в межах 0,3–0,5 га. Біля в'їздів у найзначніші, значні та великі міста потрібно передбачати мийні пункти.

Запитання для самоконтролю

1. Яке значення має транспорт у розвитку міст і міських агломерацій?
2. Наведіть транспортну класифікацію міст.
3. Дайте класифікацію міського транспорту.
4. Які види міського масового пасажирського транспорту мають малу провізну здатність?
5. Що входить у групу експресних видів транспорту, маючих малу провізну здатність?
6. Які швидкісні види транспорту становлять третю групу транспортних засобів міського пасажирського транспорту?
7. Які швидкісні види транспорту мають середню провізну здатність?

8. Які види транспорту містить у собі п'ята група транспортних засобів пасажирського транспорту?

9. Наведіть приклади надшвидкісних видів міського пасажирського транспорту.

10. Що входить до складу спеціальних видів транспорту?

11. Чим обумовлюються перспективи розвитку різних видів міського масового транспорту?

Тема 6. Зелене господарство – одна з основних сфер діяльності комунального господарства

6.1. Класифікація зелених насаджень.

6.2. Призначення озеленення.

6.3. Проектування та нормування озеленення міських територій.

6.4. Світова практика озеленення.

6.5. Види та принципи розміщення зелених насаджень на території міста.

6.1. Класифікація зелених насаджень

За функціональним призначенням об'єкти озеленення поділяють на такі групи:

– **загального користування** – загальноміські та районні парки, спеціалізовані парки; міські сади та сади житлових районів, міжквартальні або, які належать до групи житлових будинків; сквери на площах, у відступах забудови; бульвари вздовж вулиць, пішохідних трас, на набережних;

– **обмеженого користування** – на ділянках житлових будинків, дитячих установ, шкіл, ЗВО, технікумів, культурно-освітніх установ, спортивних споруд, установ охорони здоров'я та санаторіїв, промислових підприємств, складської зони;

– **спеціального призначення** – магістралі та вулиці; водозахисні, вітрозахисні, протиерозійні насадження; насадження кладовищ; розсадники, а також об'єкти, розміщені в приміській зоні, на ділянках санітарно-захисних зон навколо промислових підприємств. Найбільша питома вага припадає на об'єкти озеленення загального користування, призначені для масового відпочинку населення та оздоровлення міського середовища.

Найбільшими за площею з них є: міські парки (парки культури та відпочинку), спортивні й дитячі районні парки, лісопарки, виставки, зоологічні та ботанічні парки. Від

розміщення загальноміських об'єктів, їх призначення, планування, використання та стану насаджень залежить у цілому рівень озеленення міста або селища. Під час визначення місць розміщення об'єктів озеленення загального користування виходять зі структури, пов'язаної з організацією культурно-побутового обслуговування населення [1].

Тому виділяють:

- у групі житлових будинків – двір-сад (первинний елемент системи);
- у мікрорайоні – мікрорайонний сад, міжквартальний сад (повсякденне обслуговування населення);
- у житловому районі – сад житлового району зі спортивною базою (елемент періодичного обслуговування);
- в адміністративних і планувальних районах великих міст, а також у місті – парки планувальних районів і стадіони, міські парки, спортивні комплекси (елементи епізодичного обслуговування).

За сучасними уявленнями в межах зеленої зони згідно рівня негативної дії міських чинників середовища можна виділити чотири ландшафтно-екологічні пояси, що мають об'єкти озеленення різного функціонального призначення:

- природні ліси зовнішнього кільця зеленої зони міста не схильні до помітного антропогенному впливу. У них мало була порушена лісова екологічно здорова обстановка, і вони є своєрідним еталоном;
- лісопаркові та паркові масиви, що входять до міської межі, призначені для періодичного відпочинку населення, а також об'єкти спеціального призначення, де умови зростання рослинності екологічно сприятливі;
- міські сквери, сади, бульвари, внутрішньоквартальні об'єкти, смуги вздовж вулиць, набережні. На таких об'єктах умови зростання рослинності перебувають у прямій залежності від проведення заходів щодо догляду;
- насадження вулиць, площ у житловій і суспільній, а також промисловій забудові з інтенсивним транспортним рухом.

6.2. Призначення озеленення

Під час формування системи озеленення необхідно, щоб розміщення її об'єктів було тісно пов'язане з планувальною структурою міста. В ідеально запланованому місті система озеленення повинна органічно «вплітатися» в структуру міста, а природний ландшафт – бути основою її планування. Всі озеленені території класифікують за територіальними ознаками та функціональним призначенням. Крім того, об'єкти озеленення, призначені для відпочинку, поділяють згідно свого користування відповідно до східчастої системи обслуговування населення. Системи озеленення в містах повинні завжди вдосконалюватися та пристосовуватися до мінливого навколишнього світу [2].

Вимоги до озеленення міст такі:

- рівномірність розміщення об'єктів озеленення загального користування на селітебних територіях, у суспільних центрах міста, на промислових і комунально-складських територіях, на магістралях і вулицях;
- об'єднання в єдину систему міських і замських об'єктів мережею озелених пішохідних набережних трас, бульварів;
- взаємозв'язок міського ландшафту з рельєфом навколишньої місцевості, водоймищами, забудовою, спорудами та устаткуванням благоустрою;
- внесення системи озеленення в комплекс заходів щодо охорони природи, оздоровлення довкілля.

Під час створення об'єктів озеленення додатково використовують:

- відновлені порушені території, які, незважаючи на незначні площі, ефективні завдяки близькості до житла, суспільних центрів, пішохідних шляхів;
- сільськогосподарські землі в безлісих районах, зайняті садами, де можливе створення спеціальних агропарків;

– намівні території для міст, розміщені на морському узбережжі та біля річок, де можливе формування великих паркових масивів.

6.3. Проектування та нормування озеленення міських територій

Рослинність перебуває в умовах забруднення та негативної дії несприятливих чинників середовища та без системи інтенсивного догляду не може існувати. Виходячи з рівня стійкості рослин до дії чинників середовища в різних ландшафтно-екологічних поясах, об'єкти озеленення того або іншого призначення вимагають спеціального підходу до їх проектування, будівництва та експлуатації.

Усередині міста озеленені вулиці, сквери, бульвари і набережні доповнюють і пов'язують усю систему об'єктів. З метою оздоровлення міського середовища та створення умов для побуту й відпочинку населення у великих і найбільших містах за сучасними містобудівними вимогами рекомендується вносити до забудови великі масиви рослинності (500–1000 га), або «клинки», шириною не менше ніж 0,5 км.

Під час формування озелених просторів у місті рекомендується збільшувати масиви насаджень, площа яких повинна становити від 10 % до 40 % усіх озелених територій. До об'єктів загального користування належать також заміські парки, лісопарки, лучні парки, гідропарки, пов'язані з рештою елементів системи озелених транспортних і пішохідних зв'язків. Кожний елемент системи повинен виконувати різні функції: рекреаційні, санітарно-гігієнічні, мікрокліматичні, естетичні, природоохоронні, містобудівні. Чим більше функцій він виконує, тим вище ефективність системи озеленення міста.

Планування системи озеленення міста здійснюється послідовно, спочатку на рівні генерального плану міста; далі плану планувального району і потім проєкту детального планування житлового району й мікрорайону. Існують різні

підходи до організації систем озеленення: перший, коли система озеленення має підлеглий характер і залежить від планувальної структури міста, й другий, коли зелені масиви системи формують планування міста.

За рекомендаціями ДБН, у структурі озелених територій загального користування великі парки площею понад 100 га та лісопарки площею 500 га та більше повинні становити не менше ніж 10 %. Час доступності міських парків під час пересування на транспорті не повинен перевищувати більше ніж 20 хв, а парків планувальних районів – не більше ніж 15 хв. У найзначніших, значних і великих містах поряд із парками міського та районного значення потрібно передбачати спеціалізовані – дитячі, спортивні, виставочні, зоологічні та інші парки, ботанічні сади. На територіях із високим ступенем збереження природних ландшафтів, які мають естетичну та пізнавальну цінність, необхідно формувати національні й природні парки. Під час розміщення парків і садів потрібно максимально зберігати ділянки з існуючими насадженнями та водоймищами. Бульвари та пішохідні алеї потрібно передбачати в напрямі масових потоків пішохідного руху. Розміщення бульвару, його довжину та ширину, а також місце в поперечному профілі вулиці потрібно визначати з урахуванням архітектурно-планувального рішення вулиці та її забудови. На бульварах і пішохідних аляях потрібно передбачати майданчики для короткотермінового відпочинку. Ширина бульварів з однією поздовжньою пішохідною алеєю повинна бути не меншою ніж 10 м під час розміщення з одного боку вулиці між проїзною частиною і забудовою [8].

6.4. Світова практика озеленення

Екологічне озеленення – це підхід, який використовує кілька методів проектування для створення процвітаючого, функціонального ландшафту, який приносить користь довкіллю.

Не всі ландшафти корисні для довкілля, відмінність між сталими та нестійкими ландшафтами наведена у таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 – Відмінність між сталим і нестійким ландшафтом

Сталий ландшафт	Нестійкий ландшафт
Не потребує добрив або пестицидів, щоб процвітати	Не може процвітати без добрив і пестицидів
Економить воду	Щоб вижити, потрібно багато води
Мінімізує стік дощової води та забруднення місцевих водних шляхів	Сприяє стоку дощової води та забруднення місцевих водних шляхів
Енергоефективний	Не енергоефективний
Забезпечує середовище існування для диких тварин	Не забезпечує середовища існування для диких тварин
Зазвичай вимагає невеликого обслуговування	Зазвичай потребує високого обслуговування

Сталий ландшафт – це практика використання кількох стратегій для створення екологічно чистого ландшафту, відповідного клімату. Основні цілі та переваги сталого ландшафтного дизайну містять збереження води, покращання здоров'я ґрунту, зменшення кількості робіт з обслуговування та утворення органічних відходів, поглинання вуглецю та створення середовища існування за допомогою відповідного вибору рослин.

Перехід до практики сталого озеленення допомагає зберегти наші місцеві екосистеми та запобігти забрудненню повітря, води та ґрунту. Так само це може зменшити довгострокові витрати та скоротити технічне обслуговування. Сстійкі ландшафти означають більше, ніж гарячі сухі сади з кактусами та гравієм. Вони можуть містити красиві квітучі

рослини, включно з місцевими жителями Каліфорнії, а також їстівні рослини, такі як гранати або тіньові дерева, які можуть охолодити ваш дім. Добре спроектований екологічно чистий двір забезпечує вигоду для місцевих громад, водночас захищаючи довкілля та забезпечуючи харчування для птахів, бджіл і дикої природи.

Розвиток міст і сільського господарства призводить до втрати середовища проживання, що безпосередньо впливає на біорізноманітність. Видалення рослинності спричиняє втрату захисного покриву, харчування та порушення природних процесів. Із ростом Каліфорнії громади використовують більше ресурсів та утворюють більше відходів. Історично склалося так, що міські ландшафти є водоемними та хімічно обробляються за допомогою добрив і пестицидів, які можуть стікати у водні шляхи. Утримання типового газону створює шум і забруднення повітря від газового обладнання; маленькі двигуни є одними з найбрудніших двигунів, дозволених у Каліфорнії. Належна практика господарювання зменшить проблеми виснаження ресурсів, утворення відходів і забруднення, а також допоможе в боротьбі зі зміною клімату.

Діяльність, яка може сприяти підтримці більш стійких і відповідних клімату ландшафтів, містить ксеріскейпінг, вирощування трави, боротьбу з ерозією, збереження води, поглинання вуглецю, створення середовища проживання, мульчування та компостування. Щоб дізнатися більше про ці теми, натисніть посилання нижче:

Ксеріскейпінг – це озеленення місцевих рослин, які повільно ростуть, стійкі до посухи, щоб заощаджувати воду та зменшувати обрізки дворів. Практика Xeriscaping буде відрізнятися від регіону до регіону Каліфорнії через коливання клімату в штаті.

Перероблення трави – це природне перероблення трави шляхом залишення скошеної трави на газоні під час косіння. Скошена трава швидко розкладається й виділяє цінні поживні речовини назад у ґрунт. Це зменшить використання води й

добрив та утворення зелених відходів, а також витрати на технічне обслуговування.

Створення середовища проживання. Навіть у найменшому просторі ви можете створити середовище проживання, яке сприятиме процвітанню птахів, запилювачів та інших диких тварин. Посадка з місцевими жителями Каліфорнії у вашому домашньому саду може діяти як «міст», який з'єднує дику природу з прилеглими дикими місцевостями.

Секвестрація вуглецю. Вуглець природним чином трапляється в навколишньому середовищі, але також виділяється в атмосферу внаслідок людської діяльності, такої як оброблення ґрунту та спалювання викопного палива. Секвестрація вуглецю – це процес вилучення вуглецю з атмосфери та повернення його назад у ґрунт для зберігання, що може допомогти боротися зі зміною клімату.

Боротьба з ерозією. Використання продуктів боротьби з ерозією на основі компосту є найкращою практикою управління (ВМР), оскільки компост щільно зв'язується з ґрунтом, не залишаючи проміжків між ґрунтом і покриттям, що означає меншу можливість для води стікати знизу та підірвати захист.

Мульчування. Застосування компосту та мульчі покращує ґрунт за рахунок додавання органічної речовини. Мульча ізолює коріння рослин, зменшить кількість бур'янів, мінімізує втрату води та запобігатиме проблемам ерозії, пилу та бруду. Розкладання мульчі допомагає кондиціонувати ґрунт і додає поживні речовини. Додавання органічної речовини збільшує водоутримувальну здатність ґрунтів, зменшує ерозію та зберігає воду. Нанесіть 3–4 дюйми мульчі поверх ґрунту навколо ваших рослин. Тримайте мульчу на відстані принаймні 1 фут від стовбурів дерев. Періодично замінійте, оскільки органічна мульча з часом розкладається.

Компостування. В багатьох каліфорнійських ґрунтах мало органічних речовин і багато глини; компост покращує структуру цих ґрунтів, тому вода може легше проникати, зменшуючи стікання та зберігаючи воду для рослин. Компост можна

зробити вдома або купити. Змішайте від 1 дюйма до 2 дюймів компосту в глинистих ґрунтах і від 2 дюймів до 3 дюймів у піщаних ґрунтах на глибину щонайменше 6 дюймів.

Збереження води. Ефективний і стійкий ландшафтний дизайн зменшує використання води та витрати. Цього можна досягти багатьма способами, наприклад, вибором водоефективних рослин, систем зрошення або застосуванням компосту та мульчі.

6.5. Види та принципи розміщення зелених насаджень на території міста

Комплексна зелена зона – єдина система взаємозв’язаних елементів ландшафту міста або селища, або групи міських населених місць і прилеглої району. Вона повинна забезпечувати комплексне рішення питань озеленення та оновлення території, а також охорони природи й рекреації з метою покращання умов праці, побуту й відпочинку населення.

Загальна площа комплексної зеленої зони з розрахунку на одного жителя становить від 1 000 м² до 2 200 м² залежно від величини міста. Комплексна зелена зона міста складається з ядра, що містить внутрішньоміські зелені масиви, і зовнішньої зони. Її об’єкти класифікують згідно територіальної ознаки та функціонального призначення. В ядрі виділяють:

- мікрорайони та житлові групи (квартали);
- об’єкти озеленення загального користування та спеціального призначення;
- об’єкти озеленення вулиць, магістралей, площ;
- об’єкти озеленення промислових територій.

До зовнішньої зони входять:

- позаміська забудова та промислові території, курорти й місця відпочинку;
- дороги;

- лісові масиви – приміські ліси, лісопарки, захисні насадження, полезахисні та інші смуги;
- сади, виноградники, розсадники, не озеленені землі (сільськогосподарські тощо);
- водоймища.

Зелене будівництво – це комплексний процес створення нових міських насаджень і реконструкція наявних, містить такі типи робіт:

- вертикальне планування території;
- прокладання водостоків і дренажів;
- прокладання мереж каналізації;
- прокладання електричних кабелів;
- будівництво водойм;
- влаштування сходів і підпірних стін;
- будівництво доріг і майданчиків;
- будівництво огорож, містків, пергол, трельяжів, альтанок, павільйонів та інших споруд;
- обладнання території диванами, лавами, інформаторами, покажчиками, урнами для сміття;
- декорування території фонтанами, скульптурами, вазами тощо.

Агротехніка озеленення містить: підготовку ґрунту для садіння та посіву; садіння та пересаджування дерев і чагарників; влаштування газонів і квітників; догляд за наявними зеленими насадженнями; біологічний і хімічний захист рослин від шкідників і хвороб.

Запитання для самоконтролю

1. Які території міста належать до озелених?
2. Дайте визначення комплексної зеленої зони міста. Які структурні елементи її становлять?
3. На які групи поділяють зелені насадження за їх функціональною ознакою?

4. Охарактеризуйте зелені насадження загального користування.

5. Які парки належать до багатофункціональних?

З якою метою проводять нормування в озелененні населених пунктів?

Тема 7. Технологічні системи міського господарства. Водопостачання та водовідведення населених пунктів

7.1. Джерела водопостачання: поверхневі та підземні води.

7.2. Санітарно-екологічні характеристики водотоків і водоймищ.

7.3. Зони санітарної охорони підземних і поверхневих водозаборів.

7.4. Системи водовідведення. Міські очисні споруди.

7.5. Методи захисту та відновлення поверхневих водних об'єктів.

7.1. Джерела водопостачання: поверхневі та підземні води

Водопостачання – це забезпечення водою різних водоспоживачів (населених пунктів, промислових підприємств, об'єктів тощо) для задоволення господарсько-побутових, технологічних і протипожежних потреб. Системою водопостачання називають комплекс інженерних споруд, машин та апаратів, які призначені для забору води з природних джерел, поліпшення її якості, зберігання запасів, транспортування та подавання водоспоживачам.

Система водопостачання складається з таких елементів:

– водоприймальні споруди (водозабірні споруди), що призначені для прийому води з природних джерел;

– насосні станції (водопідіймальні споруди), що створюють тиск для передавання води на очисні споруди, до акумулювальних ємкостей або до споживачів – насосні станції (НС) першого підйому призначені для передачі води від водозабору (джерела) на очисні споруди, НС другого підйому – для передавання очищеної води з резервуару чистої води (РЧВ) у магістральні водоводи й далі в розподільну мережу, такі НС влаштовують за необхідності для створення необхідного тиску в трубопроводах;

- споруди для очищення води, що призначені для поліпшення властивостей води та доведення її якісних показників до вимог споживачів;
- водонапірні споруди (резервуари та водонапірні башти), які є запасними та регулювальними ємностями;
- магістральні водоводи та водорозподільні мережі, призначені для передавання води до місць її розподілу та споживання. Магістральні водоводи транспортують основну кількість води від очисних споруд до об'єкта водопостачання, водорозподільні мережі подають воду безпосередньо споживачам, що обслуговуються;
- засоби автоматизації.

7.2. Санітарно-екологічні характеристики водотоків і водоймищ

До водних об'єктів, розміщених у межах міста, належать:

1. Водотоки. Їх поділяють на річки, канали та струмки, тобто водні об'єкти, які мають течію. Річки поділяють на малі, середні та великі (табл. 7.1 – наведені дані у не паводковий період). Гирлова область річки, що впадає у море безрукавним гірлом, називається естуарієм або лиманом.

Таблиця 7.1 – Класифікація міських річок за розміром [7]

Категорія річки	Загальна площа водозбору, км ²	Витрата води, м ³ /с	Швидкість, м/с	Колівання рівня, м
Мала	До 2 000	До 5	До 0,2	До 1
Середня	2 000–50 000	5–100	0,2–1	1–2
Велика	Понад 50 000	Понад 100	Понад 1	Понад 2

Міські канали – це штучні водотоки, що прокладаються для судноплавства, перекидання стоку річок або для запобігання повеней під час змінно-нагінних явищ. Русло влаштовується з використанням залізобетону, іноді з кам'яної кладки, в окремих місцях забирається в трубу.

2. Водоймища. Їх поділяють на озера, водосховища та ставки. Водоймища за розміром поділяють на 4 категорії: мале, середнє, велике й дуже велике (табл. 7.2).

Таблиця 7.2 – Класифікація водоймищ [7]

Категорія водоймища	Площа поверхні, км²	Об'єм, км³	Максимальна глибина, м
Мале	До 10	До 0,5	До 5
Середнє	10–100	0,1–1	5–10
Велике	100–1 000	1–10	10–50
Дуже велике	Понад 1 000	Понад 10	Понад 50

Рівень води та водообмін у водних об'єктах коливаються. Це залежить від припливу води, випаровування, фільтрування в підземні горизонти та витрати води для водопостачання та поливу. Величину коливання рівня визначають за різницею між найбільшим і найменшим рівнем за багаторічний період і поділяють на:

- малу – до 3 метрів;
- середню – 3–20 метрів;
- велику – понад 20 метрів.

3. Моря. Поділяють на відкриті (Чорне море) та внутрішні (Азовське море).

4. Підземні води. Поділяють на водоносні горизонти та комплекси, які утворюють у підземному просторі басейни та родовища. Підземні води, що виливаються на поверхню, називаються джерелами. В природних умовах вихід підземних вод на поверхню проявляється у вигляді:

- низхідних, безнапірних джерел на схилах гірських пагорбів і долин, ярів, балок, річок;

– висхідних джерел, завдяки напірним водам.

Переважає кількість джерел належить до низхідних. Джерельні води за своєю якістю відповідають воді того пласта, з якого вони виліваються. Тому існує безліч джерел різного складу, які використовують з метою лікування. Поверхня та освоєний підземний простір міст чинить негативний вплив на якість ґрунтових вод. Тому висхідні напірні джерела є більш захищеними від забруднення, та їм варто віддавати перевагу під час використання населенням. Каптаж джерел є спорудою для захоплення підземних вод висхідних і низхідних джерел і для зручності водокористування.

7.3. Зони санітарної охорони підземних і поверхневих водозаборів

Санітарно-захисні зони складаються з 3 поясів:

1. Перший пояс суворого режиму. Вгору за течією 200 м, вниз – 100 м. На акваторії встановлюються попереджувальні буї. Територія повинна бути обгороджена, спланована, перебувати під охороною та озеленена. У межах поясу можуть бути розміщені лише будівлі, пов'язані з експлуатацією водопроводу.

2. Пояс режиму обмеження. Вгору за течією – часом протікання води не менше ніж 3 доби до водозабору, униз – не менше ніж 250 м.

3. Пояс режиму обмеження. Вгору за течією 3–5 км.

Підготовка води. У загальному випадку необхідність очищення води та визначення технологічної схеми встановлюють шляхом порівняння якості води вибраного джерела (дані хімічних і технологічних аналізів) із вимогами споживачів (дані державного стандарту на питну воду або технічні умови споживача). Для підготовки води використовують природну воду, яку забирають із поверхневих чи підземних джерел, а готовою продукцією є питна або технічна вода. Характер і ступінь невідповідності якості води джерела вимогам водокористувача зумовлює вибір методів

оброблення. Якщо водночас можуть бути використані різні методи очищення, то вибір їх проводять на основі техніко-економічних розрахунків. Оброблення води з метою підготовки її для пиття, господарських і виробничих цілей є комплексом фізичних, хімічних і біологічних методів зміни її первісного складу. Під час забору води для господарсько-побутових потреб очищення здійснюють на водоочисних станціях.

Технологія підготовки питної води охоплює комплекс процесів з метою зміни її початкового складу та поліпшення природних властивостей зменшенням або повним вилученням небажаних інгредієнтів і збагачення її тими, яких не вистачає.

Процеси підготовки води поділяють на такі основні групи:

- поліпшення органолептичних властивостей води (прояснення та знебарвлення, дегазація та дезодорація тощо);
- забезпечення епідеміологічної безпеки (оброблення гіпохлоритом натрію, озонування, ультрафіолетові способи знезараження, тощо);
- кондиціонування мінерального складу (фторування, знефторування, знезалізнєння, деманганація, зм'якшення, знесолення).

Спосіб оброблення води, ступінь її очищення, технологічну схему та розрахункові параметри очисних споруд установлюють залежно від якості води в джерелі, призначення водопроводу, продуктивності водоочисної станції та місцевих умов.

Для більшості виробництв вимоги до якості води, що використовується, набагато нижчі, ніж до складу води, що підлягає скиданню у водний об'єкт або міську систему водовідведення. Тому з метою економії водних ресурсів виробничі стічні води вигідніше направляти на повторне використання в *системах оборотного та послідовного водопостачання*, ніж піддавати очищенню, після якого вода буде задовольняти умовам скидання.

У системах оборотного водопостачання вода, використана в одному технологічному процесі, після

відповідного оброблення багаторазово використовується для виробничих потреб за умови її якісної відповідності технологічним вимогам. Наприклад, на підприємстві здійснюється санітарне очищення обладнання, автопарку та промислових приміщень, унаслідок чого утворюються стічні води забруднені маслами та зваженими частками. Після застосування відповідного обладнання (відстійників) вода може бути застосована повторно з тією самою метою, але згідно з ГДК скидатись у водойми не може.

У **системах послідовного водопостачання** вода, яка використана в одному технологічному процесі, після оброблення або без нього спрямовується на інший технологічний процес чи інше виробництво. Яскравим прикладом є використання охолоджувальної води, яка є умовно чистою й несе певну кількість тепла. Після охолодження вона може бути використана повторно або направлена на інший технологічний процес. Але найбільш економічно утилізувати отримане нею від обладнання тепло, направивши воду до системи опалення цеху.

Найбільше поширення одержали зворотні системи в теплообмінних циклах. Вода забирає тепло в теплообмінниках, а потім ця нагріта вода охолоджується в градирнях або бризкальних басейнах. Під час охолодження 2–3 % води випаровується або розбризкується. Крім того, відбувається витікання води з теплообмінної апаратури і тому необхідне підживлення свіжою. Завдяки випаровуванню води підвищується мінералізація та жорсткість, що призводить до відкладення на стінках апаратури карбонатів кальцію та магнію.

Для зниження мінералізації та жорсткості в оборотній системі частину технологічної води (8–10 %) періодично замінюють свіжою. Цей процес називається продувним циклом. У багатьох технологічних процесах створені замкнені системи водопостачання, в яких скидання стічних вод неможливе. До складу системи входять споруди для очищення стічних вод.

Після цього вода повинна, згідно зі складом і властивостями, відповідати вимогам цього технологічного процесу.

7.4. Системи водовідведення. Міські очисні споруди

Відходи життєдіяльності людини, вода, використана для побутових і промислових потреб, дощові й талі води з міської території видаляються через систему водовідведення на міські очисні споруди. За відсутності або перевантаження міських очисних споруд – недостатньо очищені або неочищені стічні води, а також дощові й талі води скидаються у водні об'єкти. Система водовідведення або каналізаційна містить такі основні елементи:

- внутрішні водовідвідні системи в житлових або виробничих приміщеннях;
- внутрішньоквартальні або внутрішньомайданчикові;
- зовнішні водовідвідні мережі;
- регулюючі резервуари;
- насосні станції та напірні трубопроводи;
- очисні споруди;
- випуски очищених стічних вод у водні об'єкти;
- аварійні випуски стічних вод у водні об'єкти.

Водовідвідні системи поділяють на:

- загальносплавні;
- роздільні (повні роздільні, неповні роздільні та напівроздільні);
- комбіновані.

Загальносплавна система водовідведення (рис. 7.1) має одну водовідвідну мережу. Вона призначена для відведення господарсько-побутових, виробничих і дощових стічних вод. Має головний і допоміжні колектори. Відносно довжині головного колектора влаштовуються дощові випуски для безпосереднього скидання в річку частини стікання, що пропускається системою водовідведення. Їх конструкція така, що скидання води в річку відбувається не раніше, ніж через 30

хвилин після початку інтенсивної зливи. За цей час найбільш забруднена частина поверхневого стікання надходить на міські очисні споруди, а менш забруднена частина, під час наповнення головного колектора, почне надходити безпосередньо до річки. Застосування загальносплавної системи водовідведення доцільне за наявності в місті повноводної річки.

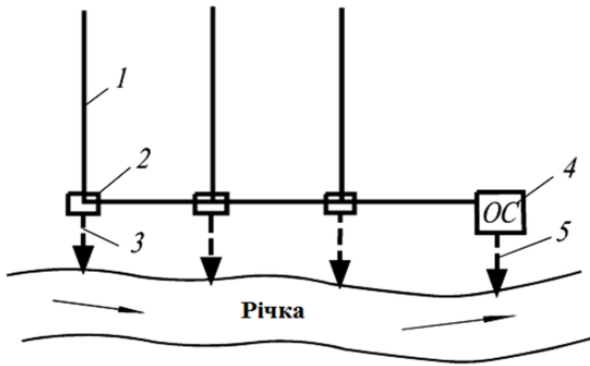


Рисунок 7.1 – Загальносплавна система водовідведення [7]:

- 1 – колектор, що транспортує побутові, промислові та дощові стічні води; 2 – випуск дощових вод; 3 – трубопровід для скидання частини дощового стікання; 4 – очисні споруди; 5 – випуски очищених стічних вод у водоймища

Повна роздільна система водовідведення має два або більше колекторів, призначених для окремого відведення стічних вод визначеної категорії (рис. 7.2).

Господарсько-побутові стічні води відводяться на міську станцію очищення, а виробничі – очищаються на спеціальних очисних спорудах цього підприємства чи групи підприємств.

Після очищення виробничі стічні води можуть бути:

- використані для технічного водопостачання;
- подані для доочищення на міську станцію очищення;
- скинуті у водний об'єкт.

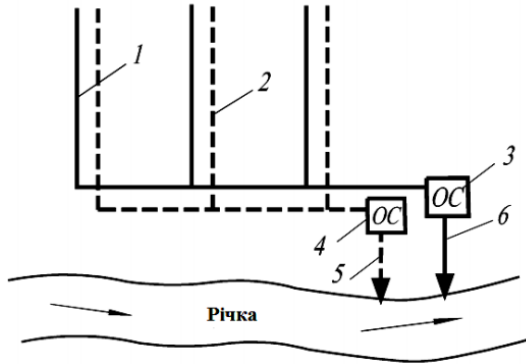


Рисунок 7.2 – Повна роздільна система водовідведення [7]:

- 1 – колектор, що транспортує побутові та промислові стічні води; 2 – колектор, що транспортує дощові стічні води;
- 3 – очисні споруди промислово-побутових стічних вод;
- 4 – очисні споруди дощових стічних вод; 5, 6 – випуски очищених вод у водоймища

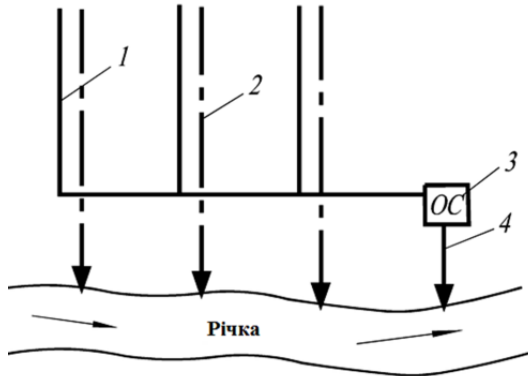


Рисунок 7.3 – Неповна роздільна система водовідведення [7]:

- 1 – колектор, що транспортує побутові та промислові стічні води; 2 – відкриті лотки, кювети та канали для відведення дощових вод у водоймища;
- 3 – очисні споруди; 4 – випускання очищених стічних вод

Дощові й талі води колектором зливової каналізації подаються на міську станцію для очищення, після чого можуть бути використані для технічного водопостачання або скинуті у водний об'єкт. Неповна роздільна система водовідведення (рис. 7.3) передбачає відведення господарсько-побутових і виробничих стічних вод єдиним колектором. Дощові й талі води відводяться окремо у колектори, лотки або канали. Ця система використовується для невеликих об'єктів водовідведення та є першим етапом повної роздільної системи.

Напівроздільна система водовідведення (рис. 7.4) організована так. Суміш господарсько-побутових і виробничих стічних вод відводиться одним загальним колектором, а дощових вод – іншим. На трасі водовідведення ці колектори перетинаються. У місцях перетинання влаштовують роздільні камери, за допомогою яких дощове стікання цілком або частково з дощового колектора потрапляє до головного. У разі малих витрат дощових вод вони повністю надходять у головний колектор.

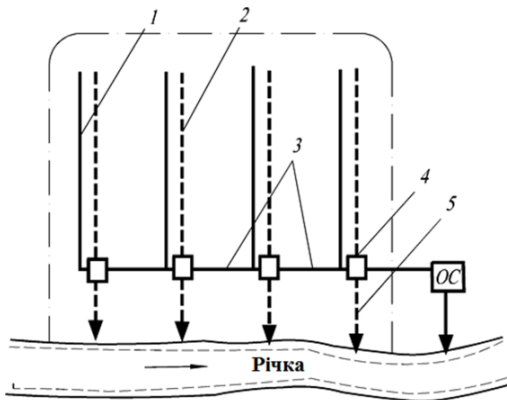


Рисунок 7.4 – Напівроздільна система водовідведення [7]:

- 1 – виробничо-побутова мережа; 2 – дощова мережа; 3 – загальний (загальносплавний) головний колектор; 4 – роздільні камери; 5 – відведення дощових стоків

Під час великих дощів у головний колектор надходить лише частина дощового стікання, що протікає донною частиною дощового колектора. Це найбільш забруднена частина стоку, що відводиться з прилеглих територій у початковий період дощу. В наступний період менш забруднена частина дощового стікання через розподільну камеру відводиться у водний об'єкт без очищення. В суміші з дощовими водами частково скидаються й стічні води.

Комбінована система водовідведення являє собою сукупність **загальносплавної системи з повною роздільною**. Така система формується в процесі розвитку та реконструкції каналізаційної мережі міста. В старій частині міста може функціонувати загальносплавна система водовідведення, а в районах новобудов створюється повна роздільна система.

Зазвичай на ці очисні споруди надходить суміш виробничих і господарсько-побутових стічних вод. Якщо дозволяє продуктивність, сюди також надходять частково чи повністю дощові й талі води. Повний комплекс містить такі блоки: механічне й біологічне очищення, доочищення, знезараження, оброблення осаду.

Блок механічного очищення:

– решітки. Призначені для уловлювання значних за розмірами включень, а у разі необхідності – їх дроблення. Уловлені осади вивозять на полігон побутових відходів;

– пісковловлювачі. Вловлюють до 40–60 % дрібних механічних домішок. Пісок подається на піскові майданчики. Після висихання він може бути використаний для планувальних робіт;

– преаератор. Шляхом подавання стисненого повітря відбувається насичення стічної води киснем, в якій він повністю відсутній. Це покращує далі процес біохімічного (БХО), а також бульбашки повітря сприяють відділенню нафтопродуктів та інших домішок (флотація), яке відбувається в первинних відстійниках;

– первинні відстійники. Їх можна назвати також нафтопастками. Ступінь видалення спливаючих домішок 60–80 %. Вони направляються на регенерацію або спалювання.

Блок біологічного очищення:

– аеротенки. За допомогою активного мулу й кисню в стічній воді відбувається деструкція органічних речовин. Час контакту становить близько 18–20 годин. Температура води повинна бути не нижче ніж 5 °С і не вище ніж 40 °С. Ступінь деструкції близько 90 %;

– вторинні відстійники. Відбувається осідання активного мулу після аеротенків. Мікроорганізми активного мулу під час осідання адсорбують дрібні суспензії, що залишилися від пісковловлювачів і первинних відстійників, а 73 % також іони важких металів. Ступінь вилучення іонів важких металів від 10 % до 60 %.

Блок знезараження

Після вторинних відстійників очищена стічна вода підлягає хлоруванню. Приготування хлорної води відбувається шляхом розчинення хлору у воді та здійснюється в хлораторній. Дегазація відбувається в каналах на шляху прямування у водний об'єкт. Потрапляння хлору може призвести до загибелі риби. В деяких країнах застосовують озонування. Обидва методи мають як переваги, так і недоліки.

Блок доочищення

Для надання очищеним водам якостей природної води доочищення здійснюється в каскаді біологічних ставків. Після цього воду можна використовувати для технічного водопостачання або поповнення міських річок.

Блок оброблення осаду:

– метантенки. Надлишковий активний мул піддається в них зброджуванню. Внаслідок цього виділяється метан, що використовується в котельнях. Режими зброджування можуть здійснюватись у мезо- і термофільних умовах. Якщо початкова вологість мулу після вторинних відстійників становила 97–98 %, то після зброджування вона становить 92–94 %;

– аеробна стабілізація. Поворотний активний мул перед подачею до аеротенків піддається аеробній стабілізації. Активний мул упродовж декількох діб піддається посиленій аерації. Водночас він відновлює свою сорбційну здатність і відбувається окислення адсорбованих забруднень;

– механічне зневоднення. Може здійснюватись у гідроциклонах, центрифугах, вакуум-фільтрах або фільтрпресах. Водночас вологість осаду може бути знижена до 65–70 %. Об'єм, порівняно з сирым осадом вологістю 97–98 %, зменшується в 15–20 разів;

– мулові майданчики. Це вирівняні ділянки (карти) обваловані невисокими (0,7–1,0 м) дамбами. Тут у природних умовах упродовж року відбувається висушування та компостування мулового осаду. Компост є ефективним органічним добривом. Обмеження до застосування можуть бути пов'язані з наднормативним умістом сполук важких металів.

Очищення відносно невеликих витрат стічних вод може бути забезпечене на більш простих за конструкцією спорудах. Принцип їх дії оснований на біохімічному розкладанні речовин мікроорганізмами.

7.5. Методи захисту та відновлення поверхневих водних об'єктів

Технологія захисту та відновлення водотоків. В основі лежить цілеспрямована зміна гідрологічних умов:

1. Швидкість течії. Це один із головних екологічних чинників у водотоках. Вона впливає на всі біотичні компоненти водної екосистеми, планктон тощо. Цей вплив має пряму (механічний вплив течії на гідробіонтів) і непряму дію (змінюються фізичні й хімічні умови, наприклад, швидкість атмосферної аерації, перемішування, каламутність). Чим більша швидкість, тим менша прозорість води, а це впливає на тепловий режим і режим відтворення. Від неї залежить швидкість зростання різних біотичних співтовариств. Для

кожного виду водоростей існує швидкість течії, що лімітує, за якої розвиток водоростей сповільнюється. За критичної швидкості течії водорості стримують свій розвиток і можуть загинути.

2. Форма перерізу русла. Змінюючи форму, ми можемо змінювати швидкість течії, а це створює умови для перемішування шарів: верхнього, (відбувається продукція), з нижніми (переважає деструкція). Отже, ми створюємо їх необхідне співвідношення.

3. Штучне облицювання. За штучного облицювання берегових укосів русла в межах міста велике значення має облицювальний матеріал. Наприклад, облицювання бетоном або щебенем призводить до їх посиленого обростання і, як наслідок, до вторинного забруднення завдяки збільшенню продукції органічної речовини.

Технології для захисту й відновлення водойм.

Останніми роками відмічено погіршення якості води основних джерел централізованого водопостачання, що обумовлене незадовільною водогосподарською діяльністю, забрудненням річкового стікання та підземних водоносних горизонтів органічними сполуками, фенолами, нітратами, нафтопродуктами, патогенними мікроорганізмами. Найважливішою проблемою є евтрофікування, тому більшість захисних технологій спрямовані на протидію цьому процесу.

Вони називаються технологіями деєвтрофікування та спрямовані на зниження рівня трофності водойм.

1. Видалення донних відкладень. Вміст біогенних елементів у донних відкладеннях зазвичай збільшується від нижніх шарів до верхніх.

2. Екранування донних відкладень. Створює фізичний бар'єр на межі розділу «вода – донні відкладення». Як екран можуть використовуватися пластикові плівки, пісок, глина.

3. Хімічне оброблення. Основане на використанні речовин, що сприяють осадженню біогенних елементів або перетворенню їх у менш доступну для мікроорганізмів форму.

4. Зміна умов середовища проживання. В основі цих технологій зазвичай лежить затемнення, це призводить до зниження первинної продукції органічної речовини.

Існують різні технології затемнення:

- використання спеціальних барвників, що вибірково пропускають сонячне світло;
- світлонепроникні плаваючі покриття;
- посадка високих дерев біля берегів.

Запитання для самоконтролю

1. Якими водними об'єктами подане водне середовище міста?
2. Що розуміють під якістю води? Наведіть основні групи показників якості води.
3. Які вимоги ставлять до якості господарсько-питної води?
4. Що називається водопостачанням?
5. Наведіть класифікацію систем водопостачання.
6. Поясніть загальну схему водопостачання міста.
7. Наведіть класифікацію системи водопостачання промислових підприємств.
8. Охарактеризуйте процеси підготовки питної води.
9. Наведіть категорії стічних вод.
10. Які методи очищення міських стічних вод використовують?
11. Опишіть схему міських очисних споруд.
12. Які заходи використовують для охорони поверхневих і підземних вод?

Тема 8. Технологічні системи міського господарства

8.1. Системи зовнішнього освітлення.

8.2. Системи забезпечення ресурсами життєдіяльності: електропостачання.

8.3. Системи забезпечення ресурсами життєдіяльності: теплопостачання.

8.4. Системи забезпечення ресурсами життєдіяльності: газопостачання.

8.1. Системи зовнішнього освітлення

Освітлення міст – одне з найважливіших завдань сучасного інженерного благоустрою міських територій, що передбачає створення необхідної освітленості та яскравості за допомогою джерел світла, підібраних і встановлених на різних за своїм призначенням елементах міської території. На міських вулицях і майданах освітлення забезпечує безпеку руху транспорту та пішоходів; освітлення територій мікрорайонів дозволяє у вечірній час користуватися тротуарами, пішохідними доріжками, проїздами, садами; освітлення міських парків, садів, бульварів і скверів допомагає не лише створити елементарні зручності, а й сприятливі умови для вечірніх прогулянок в оточенні освітлених дерев, чагарників і квітів.

У місті розрізняють такі види постійних освітлювальних установок:

– для вуличного освітлення (забезпечення освітленості, необхідної для безпеки руху транспорту, пішоходів);

– для архітектурно-художнього освітлення (створення світлової архітектури міста у вечірні години з виявленням найбільш цінних, із точки зору історичного та художнього аспектів, будівель, пам'ятників, водограїв тощо, а також цілих комплексів);

– для рекламного освітлення (інформація для населення про торгівельні, побутові та культурні новації, оформлення вітрин магазинів, кіосків тощо);

– для світлових сигналів (показчики для транспорту та пішоходів напрямів руху, місць зупинок, стоянок, переходів). Усі види установок працюють у взаємодії одна з одною.

Водночас враховуються яскравість дорожніх покриттів вулиць, майданів і тротуарів, яскравість вітрин, світлових реклам і світильників, освітлених пам'яток і водограїв, а також ступінь блиску, який виникає в полі зору людини. Для підсилення художньо-світлового оформлення в святкові дні встановлюється тимчасове ілюмінаційне освітлення. Освітлення міських вулиць, майданів і тунелів. Освітлення вулиць повинно бути рівномірним на всій їх протяжності. Вуличні ліхтарі встановлюють на спеціальних опорах (із сталі, чавуну, алюмінію, залізобетону). У деяких випадках для їх розміщення використовують опори тролейбусної мережі. На перехрестях, проїздах і проходах доцільно застосовувати ліхтарі на тросових розтягах між будівлями, а на вузьких вулицях, у провулках їх потрібно кріпити безпосередньо до стін будівель.

Освітлення вулиць, доріг і майданів у містах здійснюється відповідно з прийнятими нормами середньої яскравості удосконалених покриттів. Для освітлення міських територій застосовують різноманітні джерела світла. Найбільш поширені: лампи розжарювання (ЛР); галогенні люмінесцентні лампи (з виправленим кольором) (ГЛН); металогалогенові лампи (МГЛ); дугові ртутні люмінесцентні лампи (з виправленим кольором) (ДРЛ); натрієві лампи високого тиску (НЛВТ); дугові ксенонові трубчасті лампи (ДКсТ). Люмінесцентні лампи ГЛН і ДРЛ мають світлову віддачу, більш ніж удвічі більшу за світлову віддачу ламп розжарювання. Крім того, вони мають достатнє кольоропередавання та дають більш рівномірне розподілення яскравості дорожнього покриття, особливо під час атмосферних опадів [9].

Вибір джерела світла заснований на дотриманні вимог щодо економічності установки та правильного кольоропередавання. Для зовнішнього освітлення широко застосовують різноманітні ліхтарі. Тротуари можуть освітлюватися ліхтарями, що призначені для освітлення проїжджої частини. Люмінесцентні лампи – білого кольору (типу ЛБ) або тепло-білі (ЛТБ). Транспортні та пішохідні тунелі освітлюються газорозрядними джерелами світла, пішохідні тунелі – переважно люмінесцентними лампами. В освітлювальних установках транспортних розв'язок і міських майданів можливе застосування високих опор (20 м і вище) за відповідного техніко-економічного обґрунтування.

Параметри освітлювальних установок вибирають із врахуванням категорії та планування вулиць, архітектурних вимог, озеленення тощо. Освітлення території мікрорайонів. Території мікрорайонів у вечірній і нічний час освітлюють із метою створення сприятливих умов для їх мешканців, які користуються тротуарами та пішохідними алеями. Одночасно з цим забезпечується безпека руху автомобілів внутрішніми проїздами. Для зручності орієнтації приїжджих передбачається достатнє освітлення номерів будинків.

У мікрорайонах освітлюються проїзди до груп будинків, шкіл, дитячих садків, а також пішохідні доріжки, алеї, які ведуть до установ культурно-побутового обслуговування, зупинок громадського транспорту та до виїздів із мікрорайонів. Для проїзду спеціального транспорту (сміттєвози, пожежні машини), які мають значні габарити, під час розміщення ліхтарів, особливо на поворотах, передбачають можливість їх проїзду.

Пішохідні доріжки та тротуари, розміщені безпосередньо вздовж фасадів, зазвичай освітлюються ліхтарями, встановленими біля входів. Вузькі проїзди, тротуари, розміщені біля будівель, допускається освітлювати ліхтарями, які встановлюються на стінах будинків, за умови зручного доступу до них.

Для освітлення великих дворів, ігрових майданчиків або взимку ковзанок використовують ліхтарі, які розміщують на високих опорах. Для освітлення східців, невеликих газонів, квітників, зелених насаджень, басейнів у мікрорайонах застосовують низько розміщені ліхтарі. Їх виконують у вигляді настільних ламп із рефлекторами, вони можуть мати форму грибів, кулі, циліндрів різної висоти та конфігурації. Такі ліхтарі є малими архітектурними формами та прикрашають мікрорайони.

8.2. Системи забезпечення ресурсами життєдіяльності: електропостачання

Електропостачання міст здійснюється від єдиної системи, яка з'єднує в єдине ціле переважну більшість електростанцій. Забезпечення електроенергією споживачів здійснюється через розвинену електричну мережу та підстанції енергосистем. Споживання електроенергії йде на господарсько-побутові, комунальні та на виробничі потреби, а також на міський електротранспорт (трамвай, тролейбус, метро). Міські електричні мережі використовують для передавання електроенергії від електричних станцій до споживачів.

Система електропостачання міста складається з мережі зовнішнього електропостачання, високовольтної (35 кВ і вище) мережі міста та мережних пристроїв середньої та низької напруги з відповідними трансформувальними установками. Принцип організації високовольтної мережі великого міста – створення на периферії його високовольтного кільця підстанціями, що з'єднані з сусідніми енергосистемами. Від високовольтної мережі влаштовуються глибокі введення для електропостачання житлових і промислових районів із розміщенням понижувальних підстанцій у центрах електричних навантажень [9].

Електричні мережі виконують у вигляді повітряних ліній електропередач (ЛЕП) і кабельних прокладок. Водночас

здійснюється заміна повітряних високовольтних ліній у межах міста на кабельні, оскільки площа зайнятих повітряними лініями земель становить сотні гектарів. Під час прокладання мереж електропостачання використовуються броньовані кабелі різних марок залежно від їхнього призначення, властивостей ґрунту тощо. Кабелі прокладають також в азбестоцементних трубах і бетонних блоках з отворами. Зміна перемінного струму однієї напруги на іншу здійснюється в статичних установках – трансформаторах.

Системи міського електротранспорту одержують електроенергію від енергосистеми, що забезпечує високий коефіцієнт корисної дії. Недоліком їх є неавтономність рухомого складу, який прив'язаний до системи енергопостачання. Крім того, для трамвая необхідні рейкові колії, для тролейбусних ліній – якісне дорожнє покриття, для метро – наявність спеціальної підземної системи мереж і споруд. Більшість споживачів працює на змінному струмі. Проте міський електротранспорт є винятком, бо працює на постійному струмі. Тому в систему електропостачання міського електротранспорту під'єднані спеціальні пристрої – випрямлювачі.

Повітряні лінії електропередач напругою 110 кВ і вище прокладаються зазвичай за межами селітебної території. Охоронні зони вздовж повітряних ліній електропередач залежно від їхньої напруги – 10–30 м. Відстань від повітряних ліній до будівель і споруд беруть відповідно до правил проектування пристроїв електроустановок. Лінії електропередач напругою менше ніж 110 кВ у разі необхідності можуть прокладатися в межах санітарної території міст як кабельні лінії. Електричні мережі напругою до 20 кВ на селітебній території міст у районах забудови будівлями висотою 4 поверхи і вище необхідно прокладати як кабельні лінії на смузі між червоною лінією та лінією забудови.

Розміри земельних ділянок для закритих підстанцій і розподільних пристроїв потрібно брати 0,6 га, для відкритих –

0,5–1,5 га за неодмінною умовою дотримання санітарних вимог, для пунктів переходу повітряних ліній у кабельні – не більше ніж 0,1 га. Під час вирішення питання щодо енергопостачання міських і сільських поселень потрібно максимально залучати нетрадиційні джерела електричної енергії: геліо-, геотермальні, вітрові установки тощо.

8.3. Системи забезпечення ресурсами життєдіяльності: тепlopостачання

Системи централізованого тепlopостачання незалежно від розмірів мають три основних елементи: джерело тепла (ГРЕС, ТЕЦ або котельня), теплову мережу та споживача. Для забезпечення правильної взаємодії цих елементів системи зазвичай мають додаткові ланки. Такими ланками між ТЕЦ або котельною та тепловою мережею є насосно-підігрівальна або просто насосна установка, а між тепловою мережею та споживачем – теплові пункти [9].

Основне завдання систем тепlopостачання – це постачання тепла споживачам. Більшість міст має закриті системи тепlopостачання, в яких вода підігрівається в теплообмінниках мережевою водою. Тепло в системах централізованого тепlopостачання витрачається на опалення будівель, підігрівання повітря в системах вентиляції будівель, у системах гарячого водопостачання та на технологічні потреби промислових підприємств. Постачання тепла для систем опалення, вентиляції, кондиціонування повітря та гарячого водопостачання будівель являє собою сукупність трьох взаємозв'язаних процесів: підготовки теплоносія, його транспортування та використання теплового потенціалу теплоносія.

Централізованими є системи, коли від одного джерела тепла, теплоелектроцентралі або районної котельні тепло подається багатьом будівлям. За видом джерела тепла системи централізованого тепlopостачання поділяються на системи

районного теплопостачання та теплофікацію. За районного теплопостачання джерелом тепла є районна котельня, за теплофікації – теплоелектроцентральною. Для теплопостачання міст можуть бути використані такі джерела енергії, як сонячна енергія, геотермальна енергія (тепло підземних вод), іноді й електроенергія.

Теплоносієм називається середовище, що передає тепло від джерела до теплоспоживальних приладів, систем опалення, вентиляції та гарячого водопостачання. У системах теплопостачання, що використовуються в нашій країні для міст і житлових районів, як теплоносієм застосовується вода. У промислових районах і на окремих промислових підприємствах для систем теплопостачання використовують воду й пару. Останнім часом і на промислових підприємствах застосовують єдиний теплоносієм – воду, підігріту до різних температур, що дає можливість спростити схему теплопостачання, зменшити капітальні та експлуатаційні витрати.

Схема теплової мережі визначається розміщенням ТЕЦ або районної котельної серед споживачів тепла, характером теплового споживання та видом теплоносія, причому вона повинна забезпечити надійність та економічність експлуатації за мінімальної протяжності мережі. Для теплових мереж зазвичай використовують сталеві труби з теплоізоляцією. Прокладають теплові мережі в непрохідних каналах. Найбільш поширений у цей час спосіб прокладання в траншеях (безканалне прокладання) або в загальних колекторах сумісно з іншими комунікаціями.

Районні опалювальні котельні потрібно розміщувати за межами житлових районів на спеціально виділених ділянках (у кварталах комунально-господарського призначення або комунально-складських територіях). На території котельної потрібно розміщувати трансформаторну підстанцію. Відстань до будівель і споруд визначають за санітарними нормами допустимого рівня шуму. Котельні зазвичай розміщуються в центрі теплових навантажень. Мілкі будинкові й квартальні

котельні зазвичай роблять вбудованими в будівлі. Теплові мережі прокладаються в ґрунті під тротуарами й під розділювальними смугами. ТРП бажано розміщувати в зонах зелених насаджень усередині мікрорайону або кварталу, в окремих будівлях.

8.4. Системи забезпечення ресурсами життєдіяльності: газопостачання

Система газопостачання міст складається з джерела газопостачання, газової розподільчої мережі й внутрішнього газоустаткування в споживачів. Джерела газопостачання для міста – зазвичай магістральні газопроводи, за якими газ подається з газових промислів або газових заводів, на яких із твердих видів палива створюють штучні гази. За великого віддалення газових промислів від тих об'єктів, на які він постачається (понад 300 км), на газопроводах споруджують спеціальні колекторні станції, призначені для підвищення тиску газу, і так для підвищення пропускну здатності газопроводів [9].

Перед подачею газу в магістральний трубопровід газ очищують від шкідливих домішок і вологи на спеціальних установках. Зазвичай магістральні газопроводи або відпайки від них закінчуються газорозподільчими станціями (ГРС), що призначені для зниження тиску та підтримання його на заданому рівні перед подаванням газу в газорозподільчу мережу. ГРС є межею між магістральним газопроводом і розподільчою мережею міста або району.

Споживання газу в містах поділяється на такі групи:

- побутове (для приготування їжі та гарячого водопостачання);
- комунально-побутове (споживання в будівлях сфери обслуговування та громадських будинках);
- на опалення та вентиляцію будівель;
- промислове.

Системи газифікації являють собою комплекс магістральних газопроводів, підземних газосховищ і кільцевих газопроводів, що забезпечують транспортування та розподіл газу. Газорозподільча мережа являє собою систему сталевих трубопроводів та устаткування, яку використовують для транспортування та розподілу газу в місті. В розподільчій мережі обов'язково будуть ГРП, в яких тиск газу знижується до рівня, необхідного споживачеві. Залежно від максимального робочого тиску міські розподільчі газопроводи поділяються на: високого тиску, середнього (обидва використовують для живлення газопроводів низького тиску через ГРП, подача газу промисловим, великим комунальним і сільськогосподарським підприємствам) і низького тиску (призначені переважно для постачання житлових будинків, громадських будівель і невеликих комунальних підприємств).

Газові мережі – це складна інженерна система трубопроводів для подачі газу споживачам. Ці мережі прокладаються в ґрунті на розділювальних смугах і під тротуарами. Для газопроводів установлені такі величини тиску газу (кгс/см^2): низький – до 0,05; середній – від 0,05 до 3; високий – від 3 до 12.

Житлові, громадські будівлі й комунально-побутові споживачі отримують газ низького тиску; промислові підприємства, теплоцентралі й котельні – газ середнього або низького тиску. Мінімумально допустима глибина закладання газопроводів на вулицях з удосконаленими покриттями повинна становити не менше ніж 0,8 м, а на ділянках без удосконалених дорожніх покриттів – не менше ніж 0,9 м від верху дорожнього покриття до верху труби. Цю величину допускається зменшувати до 0,6 м у місцях, де не передбачається рух транспорту.

За трасою газопроводів, що прокладені в місті, передбачається встановлення контрольно-вимірювальних пунктів на відстанях між ними не більше ніж 200 м. Для будівництва газопроводів використовують сталеві безшовні,

зварні прямошовні й спірально-шовні труби, а також неметалеві труби (поліетиленові, вініластові й азбестоцементні). Для сталевих газопроводів повинен передбачатися захист від корозії, що викликається докільцям і блукаючими електричними токами.

ГРС розміщують за межами міста з віддаленням від міської забудови за нормами відповідно до нормативів технологічного проектування магістральних газопроводів, поблизу великих споживачів газу. ГРП залежно від призначення варто розміщувати в окремих будівлях, у прибудовах до будівель і вбудованими, на відкритих огорожених майданчиках під накриттям, на території промислових підприємств. Окремі будівлі ГРП варто розміщувати в газифікованих будинках, зазвичай поблизу від введення газопроводу, безпосередньо в приміщеннях котелень і цехів.

Запитання для самоконтролю

1. З чого складається система зовнішнього освітлення?
2. Як здійснюється електропостачання міст?
3. Які елементи входять до складу систем централізованого тепlopостачання міст?
4. З чого складається система газопостачання міст?

Тема 9. Організаційно-технологічні системи міського господарства

- 9.1. Системи інформації.
- 9.2. Санітарний благоустрій міст.
- 9.3. Склад, властивості та класифікація міських відходів.

9.1. Системи інформації

Міські телефонні мережі (МТМ) – це комплекс станційних і лінійних споруд, до складу яких входять АТС, кабелі абонентських і з'єднувальних ліній, кабельна каналізація з оглядовими пристроями, проміжні лінійні комутаційні пристрої (розподільчі шафи та коробки), кабельні вводи (шахти) та кінцеве станційне обладнання. Міські телефонні мережі використовуються переважно для передавання телефонних повідомлень. Деяка частина ланцюгів у кабельних лініях МТМ (5–10 %) надається для передавання програм звукового мовлення, телеграфування, телемеханіки, служби часу. Кабельними лініями МТМ також передбачається передавання даних, факсимільний зв'язок, телеуправління та телесигналізація [9].

МТМ призначені для зв'язку відділень зв'язку, обладнаних кінцевим телефонним апаратом, із центральним телеграфом і між собою, а також для зв'язку з абонентами інших міст через центральний телеграф. Мережа абонентського телеграфування здійснює зв'язок між телеграфними абонентами одного міста та абонентами різних міст через центральний телеграф. Аналогічним чином утворюється мережа факсимільного зв'язку. Як абонентські та з'єднувальні телеграфні лінії використовуються мережі кабелів МТМ. Абонентські мережі МТМ призначені для зв'язку абонентів із районною АТС. Зазвичай АТС розміщуються в центрі навантажень, на сельбищній території, в окремих будівлях. У поперечному

профілі вулиць кабельні мережі прокладаються на смузі між червоною лінією й лінією забудови.

Міська телефонна мережа прокладається переважно підземними кабелями. Кабелі бувають голі, освинцьовані та броньовані. Голі та освинцьовані кабелі укладаються в бетонних, азбестоцементних і керамічних трубах і каналах. Броньовані кабелі можуть укладатися безпосередньо в землі на дні траншеї, ширина якої повинна бути для одного кабелю 0,3 м, для двох 0,35 м, для трьох 0,45 м за глибини не менше ніж 0,7 м від спланованої поверхні. Кабельні лінії 6–10 кВ уздовж міських магістралей, а також великих груп кабелів прокладають у колекторах, що часто суміщаються з іншими комунікаціями. Розвиток радіотрансляції в містах повинен здійснюватися шляхом упровадження трипрограмного мовлення. Міські телефонні та радіотрансляційні мережі зазвичай роблять підземними (кабельними). Для радіотрансляційної мережі використовують кабелі в полівінілхлоридній оболонці.

Під час проектування нових житлових районів потрібно враховувати можливість будівництва кабельного телебачення. Головна станція кабельного телебачення повинна розміщуватися в центрах забудови районів, у будинку, домінуючому за поверховістю, на площах 10–20 м². Майданчики для радіотелевізійних станцій (РТС) необхідно вибирати так, щоб напруженість поля, яка створюється на територіях населених пунктів, не перевищувала допустимих рівнів напруженості поля для населення відповідно до нормативів. У межах міста допускається встановлення радіопередавачів потужністю до 1,0 кВт. Отже, інженерно-технічні галузі комплексу галузей міського господарства висувають найжорсткіші вимоги до розміщення на міській території, оскільки їхній склад, умови розміщення обумовлені технологічним процесом.

9.2. Санітарний благоустрій міст

Санітарний благоустрій міст міських територій передбачає збирання й видалення твердих і рідких відходів, що утворюються внаслідок побутової, господарської та іншої діяльності, утилізацію цих відходів та прибирання міських територій у різні пори року [8].

Під прибиранням територій об'єктів благоустрою розуміють санітарне очищення елементів благоустрою, а саме: покриття вулично-дорожньої мережі, зелені насадження, малі архітектурні форми тощо, що є на території, збирання та перевезення у встановлені місця відходів, вуличного змету, листя, гілля, снігу, льоду тощо.

Роботи з прибирання території об'єктів благоустрою мають сезонний характер: літні та зимові.

Літні роботи складаються з систематичних і періодичних операцій.

Систематичні роботи з літнього прибирання містять:

- підмітання, очищення та миття об'єктів благоустрою;
- перевезення вуличного змету.

Періодичні роботи з літнього прибирання містять:

- прибирання залишків технологічних матеріалів, що застосовувалися для зимового утримання доріг;
- прибирання наносів ґрунту після зливових дощів;
- очищення відстійників зливоприймальних колодязів і труб зливостокую;
- прибирання ділянок, прилеглих до будівельних майданчиків;
- згрібання та перевезення опалого листя;
- поливання дорожнього покриття в спеку.

Санітарне очищення території міста повинно бути планово-регулярним і містити раціональне та своєчасне збирання, зберігання, перевезення та видалення, надійне знешкодження, економічно доцільну утилізацію побутових

відходів та екологічно безпечне захоронення побутових відходів, що утворюються на території населеного пункту та в місцях перебування людей за його межами, відповідно до схеми санітарного очищення.

Для житлових кварталів (мікрорайонів), що проєктуються, вимоги до санітарного очищення повинні бути передбачені відповідною містобудівною документацією.

Для забезпечення шумового комфорту населення побутові відходи потрібно вивозити не раніше ніж о 7 годині та не пізніше ніж о 23 годині, водночас рівні шуму не повинні перевищувати гігієнічних нормативів для відповідного часу доби.

Забороняється спалювати побутові відходи на об'єктах благоустрою та на об'єктах поводження з відходами, не призначених для цього.

Небезпечні відходи в складі побутових відходів збираються окремо від інших видів побутових відходів, а також мають відокремлюватися на етапі збирання чи сортування та передаватися спеціалізованим підприємствам, що одержали ліцензії на здійснення операцій у сфері поводження з небезпечними відходами.

Відбір вторинної сировини з побутових відходів, що зібрані в контейнери або завантажені в спеціально обладнані транспортні засоби, дозволяється лише на спеціалізованих підприємствах із сортування та перероблення побутових відходів відповідно до вимог законодавства про відходи та санітарного законодавства.

Кількість контейнерів для зберігання побутових відходів визначається кількістю населення, яке ними користується, та нормами надання послуг із вивезення побутових відходів. Сумарний об'єм контейнерів для зберігання побутових відходів повинен перевищувати фактичний об'єм їх утворення на 25 %.

Під час зберігання побутових відходів у контейнерах повинна бути усунена можливість їх загнивання, розкладання, розвіювання та розпилювання. Термін зберігання в холодний

період року (за середньодобової температури -5°C і нижче) повинен бути не більше ніж три доби, а в теплий період року (за середньодобової температури більше ніж $+5^{\circ}\text{C}$) – не більше ніж одна доба (щоденне перевезення).

Перевезення великогабаритних і ремонтних відходів необхідно проводити мірою їх утворення, але не рідше одного разу на тиждень.

Видалення побутових відходів обов'язково повинно містити їх оброблення (перероблення) шляхом промислового сортування з подальшим перевезенням вторинної сировини, небезпечних відходів, органічної складової та складової побутових відходів, що не підлягає утилізації (після її глибокого пресування до щільності природних ґрунтів (більше 1 т/м^3) і подальшого брикетування), до місць чи об'єктів утилізації, знешкодження або захоронення відповідно до вимог законодавства про відходи та санітарного законодавства.

Складова побутових відходів, що не підлягає утилізації, повинна знешкоджуватися на спеціалізованих підприємствах (сміттєспалювальні заводи, піролізні установки тощо) або захоронюватися на спеціально обладнаних для цього полігонах/звалищах.

Забороняється несанкціоноване скидання та розміщення побутових відходів у підземних горизонтах, на території міста, на територіях природно-заповідного фонду, на землях природоохоронного, оздоровчого, рекреаційного та історико-культурного призначення, в межах водоохоронних зон і зон санітарної охорони водних об'єктів, в інших місцях, що може створювати небезпеку для навколишнього природного середовища та здоров'я людини.

На всіх об'єктах благоустрою повинні бути встановлені в достатній кількості урни для сміття. Відстань між урнами повинна становити 10–40 м на територіях із підвищеною щільністю населення та 50–100 м – на територіях із середньою та низькою щільністю населення. Урни обов'язково

встановлюються в місцях зупинки громадського транспорту, входу в громадські та житлові будівлі та споруди.

У період листопаду потрібно своєчасно прибирати опале листя. Зібране листя необхідно вивозити на спеціально відведені ділянки або на поля компостування. Спалювати листя на території житлової забудови, в скверах і парках забороняється.

Роботи з прибирання снігу та льоду суб'єкти у сфері благоустрою зобов'язані розпочинати з настанням випадання снігу. Від снігу та льоду насамперед очищають тротуари, дороги до під'їздів житлових будинків, місця для зупинки маршрутних транспортних засобів, люки водопровідних і каналізаційних колодязів. Дозволяється свіжий сніг укладати у вали на вулицях і площах, за винятком території місць для зупинки маршрутних транспортних засобів, для подальшого вивезення.

Під час переміщення снігу з тротуару на проїзну частину вулиці чи дороги для його механізованого видалення снігові вали розміщуються на відстані не більше ніж 1 м від бордюру. Формування снігових валів не допускається на перехрестях, пішохідних доріжках, місцях для зупинки маршрутних транспортних засобів, місцях для паркування, на трамвайному полотні, в місцях в'їзду в двори і на внутрішньо кварталній території, а також на територіях зелених насаджень, на решітках зливових колодязів. Зібрані сніг, лід повинні щоденно вивозитися на відведені для цього ділянки.

У зимовий період року з метою запобігання утворенню ожеледиці та сприяння її ліквідації необхідно проводити оброблення дорожніх покриттів технологічними матеріалами, дозволеними до використання Міністерством охорони здоров'я України. Необхідно посипати тротуари, переходи через вулиці, місця для зупинки маршрутних транспортних засобів, спуски, підйоми речовинами, що унеможливають ковзання. Боротьба з ожеледицею на проїзній частині та тротуарах здійснюється шляхом посипання піском без застосування хлоридів. Під час танення снігу та льоду мокрий сніг, пісок і бруд збирають і вивозять.

Тротуари, доріжки в парках, скверах і на бульварах, сходи, місця для зупинки маршрутних транспортних засобів, а також небезпечні для проїзду автотранспорту та проходження пішоходів місця посипають піщаною сумішшю та іншими дозволеними для цього матеріалами підприємства, організації, установи та громадяни, за якими закріплені ці ділянки для утримання, або особи, яким такий обов'язок переданий за договором.

Механізоване посипання піщаною або змішаною сумішшю та оброблення іншими дозволеними для цієї мети матеріалами проїзної частини, вулиць, площ, мостів, шляхопроводів, перехресть, підйомів і узвозів здійснюється із дотриманням вимог Технічних правил ремонту та утримання вулиць і доріг населених пунктів.

9.3. Склад, властивості та класифікація міських відходів

Властивості твердих побутових відходів (ТПВ) такі:

1. Морфологічний склад умовно можна подати так: картон 20–30 %, харчові продукти 28–45 %, дерево 1,5–4 %, чорний метал 1,5–4,5 %, кольоровий метал 0,2–0,3 %, текстиль 4–7 %, кістки 0,5–2 %, скло 3–8 %, шкіра, гума, взуття 1–4 %, каміння, фаянс 1–3 %, пластмаса 1,5–5 %, інше сміття.

2. Склад залежить від рівня життя, сезону, кліматичних умов тощо. До складу харчових відходів належать: картопляні очищення, відходи овочів, хліба, риби, яєць тощо. Вони містять крохмаль, жири, білки, вуглеводи, клітковину, вітаміни.

3. Вологість відходів навесні становить 60–70 %, влітку та восени 80–85 %. Вологість відходів від їдалень і ресторанів становить близько 95 %. Основна маса (80–90 %) подана фракціями до 150 мм. Баластні домішки (до 2 %) – фракціями понад 350 мм. Вологість ТПВ досягає максимуму в осінній час. Україна належить до середньої кліматичної зони. У ТПВ південної зони трохи більше ніж таких елементів, як азот,

фосфор, калій і кальцій. Але в цілому ТПВ можуть бути віднесені до речовин, з яких можна отримувати цінні добрива. Усереднені орієнтовні дані хімічного складу ТПВ для міст України наведено в таблиці 9.1.

4. Густина. В облаштованому житловому фонді навесні та влітку густина ТВП становить 0,18–0,22 т/м³, восени та взимку – 0,2–0,25 т/м³. У необлаштованому, з пічним опаленням 0,3–0,6 т/м³. Тобто густина ТПВ в облаштованому житловому фонді менше ніж у необлаштованому. У подальшому, зі збільшенням кількості різних упаковок, густина знижується до величини, близької 0,1 т/м³. У великих містах Європи та Америки вона до цього показника близька.

Таблиця 9.1 – Хімічний склад твердих побутових відходів

Показник	Склад, % від сухої маси
Органічні речовини	56–80
Біогенні елементи:	
– вуглець;	28–39
– загальний азот;	0,9–2,7
– фосфор;	0,5–0,8
– калій;	0,5–1,1
– кальцій	2,0–5,7
Інші мікроелементи	< 0,1
Зольність	20–44
Вологість	30–58

5. Зв'язаність і зчеплення. Папір, картон, текстиль, пластмасові плівки – надають механічну зв'язаність. Липкі та вологі компоненти забезпечують зчеплення. Ці властивості сприяють утворенню відкладень на стінках бункерів і **прутах** ґраток. Через ґрати 30х30 см вони вільно не провалюються й необхідно робити певні зусилля. Під час тривалого зберігання ТПВ злежуються, самоущільнюються та втрачають сипучість.

6. Компресійні властивості – це вплив тиску на ступінь ущільнення (табл. 9.2):

- під час пошарового ущільнення на полігонах, за питомого тиску 0,1 МПа, обсяг пухкого ТПВ, вивантаженого з сміттєвоза, зменшується у 3–4 рази;
- за того самого тиску в сміттєвозі – у 1,5–3,0 рази;
- за 0,3–0,5 МПа відбувається пресування папера, плівок тощо, починається витіснення вологи, обсяг зменшується в 5 разів, густина досягає величини 0,8 т/м³ і більше;
- за 10–20 МПа обсяг знижується ще у 2,0–2,5 рази, густина збільшується у 1,3–1,7 рази.

Таблиця 9.2 – Густина під час збирання, транспортування та перероблення ТПВ

Спосіб пресування	Тиск, кг/см ²	Ступінь ущільнення
Під час збирання: – пересування «сухих» відходів в установах, торговельних підприємствах	1–2	3–6
Під час транспортування: – пресування в сміттєвозі; – пресування під час перевантаження	0,2–1,0 0,3–0,6	1,5–3,0 2,0–2,5
Під час перероблення та захоронення: – виготовлення великогабаритних блоків для поховання в морі; – пресування на спеціальних вагах під час захоронення на полігоні; – пошарове ущільнення на полігонах	50–300 50–100	8–10 3–4

Завдяки нестачі вологи та відсутності доступу кисню не спостерігається активної життєдіяльності мікроорганізмів.

7. Абразивні та корозійні властивості. Завдяки баластним фракціям (метал, бій скла, фаянсу, кісток тощо) відбувається

стирання поверхонь, що взаємно рухаються. Під час контакту з металами ТПВ чинять корозійну дію завдяки високій вологості та наявності у фільтраті різних солей і кислого середовища ($\text{pH} = 5,0\text{--}6,5$).

8. Теплотехнічні властивості. Теплотворна здатність ТПВ обумовлюється наявністю в них великої кількості органічних речовин. Теплотворна здатність ТПВ також залежить від їх густини. Під час зміни густини від $0,2 \text{ т/м}^3$ до $0,5 \text{ т/м}^3$ теплотворна здатність знижується з 2 000 ккал/кг до 940 ккал/кг. Теплотворна здатність ТПВ непостійна та змінюється залежно від пори року, тобто від морфологічного складу відходів:

- зима – 2,21–6,40 МДж/кг (523,9–1 530,0 ккал/кг);
- весна – 3,62–6,07 МДж/кг (866,1–1 451,2 ккал/кг);
- літо – 3,4–6,51 МДж/кг (812,3–1 566,0 ккал/кг);
- осінь – 2,21–6,40 МДж/кг (364,9–1 040,0 ккал/кг).

9. Санітарно-бактеріологічні властивості. Вологі органічні речовини у ТПВ, розкладаючись, виділяють гнильні запахи та фільтрат. Під час висихання продукти неповного розкладання утворюють насичений забруднювачами та мікроорганізмами пил. Унаслідок відбувається інтенсивне забруднення повітря, ґрунту, поверхневих і ґрунтових вод. Поширювачами патогенних мікроорганізмів є мухи, щури, птахи, бездомні собаки та кішки. Патогенні мікроорганізми, що містяться в ТПВ, є збудниками гепатиту, туберкульозу, дизентерії, аскаридозу, респіраторних, алергічних, шкірних та інших захворювань. ТПВ містять також яйця гельмінтів, які зберігають свою життєстійкість упродовж багатьох років. Із пилом або фільтратом вони виносяться за межі складування та є джерелом забруднення.

Існують такі методи знезараження ТПВ:

- спалювання органічної складової на сміттєспалювальних заводах;
- оброблення дезінфікуючими розчинами;
- глибоке пресування з повним віджиманням фільтрату;

- капсулювання подрібненого ТПВ різними затверджувачами;
- біологічне знезараження в аеробних (компостування) та анаеробних (захоронення на полігонах) умовах.

Норми накопичення – це кількість ТПВ, яка розрахована на одиницю: людина в житловому фонді; одне місце в готелі; 1 м² торговельної площі для крамниць і складів; одне посадкове місце в їдальнях, кафе, ресторанах, кінотеатрах; одну дитину в яслах і дитсадках; одного учня шкіл, училищ, інститутів тощо.

До ТПВ, які входять у норму накопичення від населення належать відходи, що утворюються в житлових будинках і громадських організаціях, містять відходи від ремонту приміщень, відходи від опалювальних пристроїв, опале листя, зібрані на вулицях і дворових територіях, і габаритні предмети домашнього побуту. У містах норми накопичення вище, ніж у середніх і малих містечках. Орієнтовні норми накопичення ТПВ наведені у таблиці 9.3.

Таблиця 9.3 – Норми накопичення ТВП для міст

Об'єкти утворення відходів	Норми накопичення ТВП на одного жителя				Густина, г/м ³
	середньодобова		середньорічна		
	кг	дм ³	кг	дм ³	
Повністю облаштовані будинки без відсортування харчових відходів	0,49– 0,51	2,12– 2,19	190– 195	770– 820	230–250
Необлаштовані будинки без відсортування харчових відходів	0,93	2,57	340	940	360
Будинки приватного сектора з присадибними ділянками	1,5	3,29	550	1 200	460

Запитання для самоконтролю

1. Що входить до системи інформації міст?
2. У чому полягає санітарне очищення міських територій?
3. Опишіть властивості твердих побутових відходів.
4. Який приблизний хімічний склад твердих побутових відходів?
5. Які існують методи знезараження твердих побутових відходів?
6. Опишіть санітарно-бактеріологічні властивості ТВП.
7. Які існують норми накопичення твердих побутових відходів для міст?

Тема 10. Системи та схеми санітарного очищення міст

10.1. Системи санітарного очищення міст.

10.2. Схеми санітарного очищення міст.

10.3. Вимоги, що ставляться до місць зберігання та складування ТПВ із точки зору охорони довкілля.

10.1. Системи санітарного очищення міст

У разі застосування планово-подвірної системи збирання побутових відходів на об'єктах благоустрою населених пунктів повинні бути виділені спеціально обладнані майданчики для розміщення контейнерів для зберігання побутових відходів (контейнерні майданчики) із зручними під'їздами для спеціально обладнаних транспортних засобів.

Контейнерні майданчики повинні бути закріплені за суб'єктами господарювання, мати водонепроникне тверде покриття та повинні бути обладнані навісами, огорожею та ізольовані від об'єктів обслуговування населення, господарських дворів і магістральних вулиць смугою зелених насаджень шириною не менше ніж 1,5 м, не повинні бути прохідними для пішоходів і транзитного руху транспорту.

У разі застосування планово-поквартірної системи збирання побутових відходів споживачі самостійно завантажують побутові відходи в спеціально обладнаний транспортний засіб, що прибуває за графіком. Забороняється виставляти та складувати побутові відходи за межами присадибної ділянки завчасно (раніше однієї години) до прибуття спеціально обладнаного транспортного засобу.

Виконавці послуг із вивезення побутових відходів зобов'язані інформувати населення про графік перевезення побутових відходів.

Виконавці послуг із вивезення побутових відходів зобов'язані перевозити побутові відходи на підприємства

сортування та перероблення побутових відходів, і лише за умови їх відсутності в населеному пункті або техніко-економічного обґрунтування недоцільності перевезення побутових відходів на підприємства сортування, перероблення або утилізації побутових відходів, що розміщені в найближчих населених пунктах, побутові відходи можуть бути перевезені на полігони побутових відходів для захоронення.

Планово-поквартирну систему збирання побутових відходів можна застосовувати на території садибної забудови та приватного сектору.

Валове збирання – це збирання ТПВ без поділу на окремі складові. Періодичність вивезення відходів із домоволодінь встановлюється санітарними службами. Тип та ємність сміттєзбірників залежить від кількості відходів:

– у малоповерховій забудові – в сміттєзбірники, а потім вручну або механізовано – до кузова сміттєвоза;

– у багатоповерховій або групі малоповерхових – у стандартні контейнери на коліщатах, а потім механізовано – до сміттєвоза;

– у місцях значного скупчення ТПВ встановлюють знімні контейнери-кузови.

В індивідуальній забудові встановлюють баки ємністю 35 дм³, які виставляє господар до моменту прибуття сміттєвоза. У малоповерховій – баки ємністю 70, 110–120 та 210–220 дм³. Баки виготовляють із листової сталі, алюмінію або пластмаси. Краще використовувати баки з пластмаси, що мають меншу вартість. Термін служби в 2–3 рази більше ніж сталевих і становить 5–6 років. Також вони мають гарний вигляд, зручні в експлуатації. Вологі відходи не прилипають до стінок і не примерзають, зручні в процесі миття та дезінфекції. Але потрібно дотримуватися протипожежних заходів. У низці країн використовують одноразові баки – паперові, картонні або пластмасові, ємністю 70–200 дм³. Можуть використовуватися мішки (для приватної забудови). Це мінімізує контакт обслуговуючого персоналу з відходами.

У багатоповерхових будівлях облаштовують сміттепроводи, які складаються з вертикального стовбура, відводів із приймальними пристроями, камер для збору ТПВ і вентиляційного каналу. Стовбур – труба діаметром 400–600 мм із азбестоцементу, бетону або сталі з гладкою внутрішньою поверхнею. Камера розміщується в підвалі або на першому поверсі, вона повинна бути ізольована від входу до житла, обладнана водопроводом і каналізацією. **Роздільне збирання** – це система, що вимагає від населення свідомого підходу. Наприклад, здійснюється економічне стимулювання за зібрану вторинну сировину. Отже, можна отримати відносно чисті вторинні ресурси.

Сміттевози. Для збирання та транспортування ТПВ застосовують сміттевози ємністю від 6 м³ до 60 м³. Є система ущільнення, що знижує обсяг у 1,5–2,0 рази. У важкодоступних місцях застосовуються невеликі сміттевози ємністю від 1 м³ до 6 м³. Вони бувають:

- на самохідних шасі або моторолерах із самозвальним кузовом, відкритим або закритим;
- з осередками для малих сміттезбірників, що називаються – контейнерні сміттевози;
- у вигляді контейнерів на коліщатах, що буксируються тягачами.

Випускаються електросміттевози, які можуть працювати впродовж зміни без підзарядки. Зі зростанням міст місця знешкодження ТПВ все більше віддаляються, а це істотно впливає на вартість перевезення. В багатьох країнах використовують великовантажні сміттевози з корисним об'ємом 20–50 м³, які до ущільнення вмщують 100–200 м³ сміття. Застосовують автопотяги, що складаються з автомобіля та автофургона.

Сміттеперезавантажувальні станції (СПС). На СПС здійснюється вивантаження ТПВ із малих сміттевозів, їх ущільнення й подальше завантаження у великовантажні транспортні засоби. Стаціонарні станції мають продуктивність

до 100 000 м³/рік. Сміттєвоз з естакади розвантажує ТПВ у бункер-накопичувач, а далі в ущільнювальний пристрій. Ущільнювальна плита здійснює зворотно-поступальний рух і запресовує ТПВ у великовантажні транспортні засоби для перевезення.

Згідно з способом завантаження ТПВ СПС виконують з ущільненням і без ущільнення відходів. СПС без ущільнення ТПВ ефективні лише за малої продуктивності. Більше поширення одержали СПС зі стаціонарними пресами для ущільнення ТПВ у кузові транспортних сміттєвозів, завдяки чому можна максимально використовувати корисну вантажопідйомність транспортних сміттєвозів. Дроблення та видалення ТПВ у каналізацію. Цей метод має перевагу перед вивізною системою. Подрібнені відходи з водою сплавляються каналізаційними мережами разом зі стічними водами на очисні споруди. В багатьох країнах широко застосовують сплав у каналізацію з квартир, ресторанів, їдалень, готелів та інших об'єктів. Дробарні пристрої встановлюють або під кухонною мийкою, або під спеціальним бункером для збирання ТПВ у квартирі. Існує два типи дробарок: порційні та безперервної дії.

Комплексна система управління твердими побутовими відходами передбачає таку схему вирішення проблеми з їх утилізацією:

- роздільне збирання небезпечних компонентів твердих побутових відходів;
- скорочення відходів;
- вторинне перероблення відходів;
- спалювання відходів;
- захоронення відходів.

Під скороченням відходів ми розуміємо не лише зменшення їх загальної кількості, а і зменшення їх токсичності та інших шкідливих властивостей. Істотного скорочення об'ємів ТПВ на сучасному етапі можна досягти виконуючи завдання:

- видалення з твердих побутових відходів небезпечних токсичних компонентів (акумулятори, батарейки, люмінесцентні лампи) через відокремлене їх збирання;
- видалення з твердих побутових відходів через відокремлене збирання відходів будівництва та будівельного сміття;
- скороченням відходів папера та пластику, які є домінуючими компонентами в твердих побутових відходах, складаючи 40–45 % від їх кількості.

Прибирання вулиць міста – це важливий захід, що забезпечує також захист від забруднення приземних шарів повітря та міських водойм. Прибирання дворів, тротуарів, внутрішньоквартальних проїздів виконують працівники ЖЕКу або інших організацій, які обслуговують будинки та прибудинкові території. Прибирання вулиць виконується працівниками дорожньоексплуатаційних управлінь. Для цього місто ділиться на ділянки, які обслуговуються механізованими колонами.

Влітку здійснюють механізоване прибирання вулиць, збирання грязьових наносів, листя, очищення зливових колодязів, підмітання вулиць. Підмітання вулиць полягає у відділенні сміття від дорожнього покриття, подавання його в бункер машини та вивезення до місць розвантаження бункера. Зменшення пилоутворення досягається зволоженням покриттів прибиральними машинами з розрахунку 0,01–0,015 л/м². У жаркий час вулиці зазвичай поливають (витрата води 0,2–0,5 л/м²) поливними машинами кілька разів на день. Вулиці миють потужним струменем води під тиском 3–5 атм. Тому вода змиває сміття та пил із дорожнього покриття, направляючи його в лотки вулиць і водоприймальні колодязі. Поливомийні машини використовують також і для поливання зелених насаджень. Вулиці з великою інтенсивністю руху влітку підмітають і миють кожену добу вночі. Вулиці з малою інтенсивністю – через 1–2 доби вдень.

Відстійні колодязі зливової каналізації обов'язково вичищають навесні, а потім – за мірою необхідності. Для механізованого прибирання наносів після дощів або взимку снігу застосовують автогрейдери та інші механізми. Взимку здійснюють прибирання свіжого та злежалого снігу, боротьбу з ожеледицею шляхом посипання піском або сольовими сумішами. Складність зимового прибирання міста полягає в тому, що заздалегідь практично неможливо визначити обсяг робіт і час їх проведення, які необхідно виконувати в найкоротші терміни. До першочергових завдань прибирання належать згрібання та підмітання снігу, посипання піском обледенілих ділянок, видалення снігового валу на перехрестях, на зупинках транспорту, біля виїздів із дворів. Роботи другої черги – формування снігових валів, видалення снігу з проїздів, сколювання льоду та видалення накатів.

Для боротьби з ожеледицею застосовують:

– піскосоляну суміш, що складається з 92–97 % піску та 3–8 % NaCl або CaCl₂;

– іноді застосовують розчин CaCl₂ з концентрацією > 30 %, який наноситься поливними машинами з розрахунку 15–20 г/м² згідно сухої речовини.

Також існують спеціальні суміші піску з CaCl₂, каталізовані фосфатами, які дозволяють у 10 разів зменшити витрату реагентів і позбавити дороги від піску. Варто мати на увазі, що солі та хімічні реагенти роз'їдають взуття, покриття та кузови автомобілів, чинять негативний вплив на рослини й тварин (домашніх та тих, які живуть на вулиці).

У період відлиги забруднені води спрямовуються в міські водотоки та водойми, підвищуючи їх мінералізацію, засолюють ґрунти та ґрунтові води. Тому застосовувати їх потрібно лише в разі крайньої необхідності. Гранітна та мармурова крихти – екологічно безпечні продукти, які, завдяки своїм якостям, завоювали велику популярність у країнах Європи, де вже давно відійшли від використання солі для боротьби з ожеледицею. Кам'яні крихти володіють високою міцністю, до їх складу не

входять агресивні компоненти, вони володіють високою ефективністю навіть за значної ожеледі, а також не псують дорожнє покриття та взуття. Для посипання зазвичай використовується кам'яна крихта фракції 2–6 мм. Може здатися, що використання кам'яної крихти занадто дороговартісне, але це зовсім не так.

Навесні, коли сніг повністю зійде й доріжки просохнуть, крихту можна зібрати за допомогою пилососа або віника та зберегти до наступної зими. Мармурова крихта, порівняно з гранітною, має більшу теплоємність, тому вона швидше руйнує лід.

10.2. Схеми санітарного очищення міст

Схема санітарного очищення – це документ, в якому містяться графічні та текстові матеріали щодо черговості здійснення заходів та обсягів робіт із санітарного очищення, систем і методів збирання, зберігання, перевезення, оброблення (перероблення), утилізації, видалення, знешкодження та захоронення побутових відходів, урахування небезпечні відходи в їх складі, необхідної кількості сміттєвозів, механізмів, устаткування та інвентарю, доцільності проєктування, будівництва, реконструкції чи розширення об'єктів поводження з відходами, їх основні параметри та розміщення, орієнтовні капіталовкладення на будівництво та придбання технічних засобів відповідно до ДБН Б.2.2-6:2013 Склад та зміст схеми санітарного очищення населеного пункту.

Основними завданнями схеми є визначення:

- черговості здійснення заходів із санітарного очищення;
- обсягів робіт із санітарного очищення;
- систем і методів поводження з побутовими відходами;
- необхідної кількості спеціально обладнаних транспортних засобів для збирання та перевезення побутових

відходів, машин, механізмів, устаткування та інвентарю для здійснення робіт із прибирання об'єктів благоустрою;

- доцільності проектування, будівництва, реконструкції, розширення об'єктів поводження з побутовими відходами, їх основних параметрів і місць розміщення;

- обсягів фінансування заходів, передбачених схемою.

У схемі потрібно передбачати використання передових технологій, технічних рішень, технологічного обладнання, які відповідають природоохоронним та санітарно-гігієнічним вимогам і забезпечують унеможливлення впливу шкідливих чинників на довкілля та здоров'я людини. Основні показники схеми розраховують на етап 15–20 років (етапи визначають у завданні). Розрахункові показники схеми, що ґрунтуються на демографічному та соціально-економічному прогнозах, є орієнтовними. У складі схеми відповідно до завдання додатково може виділятися розрахунковий етап від 3 років до 7 років із визначенням орієнтовної вартості щодо його реалізації.

Розроблення схеми здійснюється з дотриманням законодавства, зокрема закону України «Про благоустрій населених пунктів» та закон України «Про відходи», на підставі вихідних даних. До складу вихідних даних належать:

- а) копія основного креслення генерального плану населеного пункту в масштабі 1:10000 (1:5000) та копія схеми розміщення населеного пункту в системі розселення;

- б) схематичні плани населеного пункту з зазначенням:

- зонування забудови за поверховістю;

- розміщення будинків із наявністю всіх видів благоустрою та відсутністю одного або двох видів благоустрою (центральне опалення, водопостачання, каналізація);

- розміщення існуючих об'єктів поводження з побутовими відходами;

- районів, охоплених і не охоплених планово-регулярною системою санітарного очищення, районів із планово-подвірною та планово-поквартірною системами збирання побутових відходів;

- місць розміщення та об'ємів несанкціонованих звалищ на території населеного пункту;
- меж зон санітарної охорони водних об'єктів (2-й і 3-й пояси), джерел децентралізованого водопостачання;
- ландшафтно-рекреаційних зон;
- наявності під'їздів і проїздів для пожежної техніки на об'єктах поводження з побутовими відходами, а також відстані від об'єктів поводження з побутовими відходами до найближчого пожежного депо;
- наявності протипожежного водопостачання (гідрантів, резервуарів) і водойм для заправлення пожежної техніки;
- в) текстовий і графічний матеріали з генерального плану населеного пункту, що містять загальну інформацію про населений пункт і природно-кліматичні умови, існуючий стан сфери поводження з побутовими відходами та благоустрою, а також перспективи розвитку населеного пункту;
- г) довідка про існуючий стан об'єктів поводження з побутовими відходами: місце розміщення, площі ділянок, райони обслуговування, розмір санітарно-захисних зон, інженерне обладнання, наявність під'їзних шляхів та їх благоустрій. У довідці описують технічний і санітарний стан кожного об'єкта та роблять висновки про можливість його подальшої експлуатації;
- г) завдання на розроблення схеми, складеного за переліком матеріалів.

За відсутності фактичних даних щодо морфологічного, фізико-хімічного, фракційного складу побутових відходів, їх теплотехнічних властивостей і щільності, а також виникнення необхідності виконання не передбачених завданням на розроблення схеми додаткових робіт, що пов'язані з розглядом інвестиційних намірів, проводять передпроектні пророблення.

Текстові матеріали схеми містять: пояснювальну записку та додатки. Пояснювальна записка має такі розділи:

Розділ 1. Характеристика території населеного пункту як об'єкта санітарного очищення.

Розділ 2. Заходи з вивезення, перероблення та захоронення побутових відходів (твердих, великогабаритних, ремонтних, рідких), урахуваючи небезпечні відходи в їх складі.

Розділ 3. Заходи зі збирання, перевезення, перероблення, знешкодження та захоронення промислових відходів III–IV класів небезпеки.

Розділ 4. Заходи з прибирання об'єктів благоустрою.

Розділ 5. Інші заходи санітарного очищення.

Розділ 6. Вплив на довкілля.

Розділ 7. Техніко-економічні показники та розрахунок обсягів фінансування.

До складу додатків входять такі матеріали:

- завдання на розроблення схеми;
- вихідні дані;
- матеріали про погодження схеми.

10.3. Вимоги, що ставляться до місць зберігання та складування ТПВ із точки зору охорони довкілля

Контейнерні майданчики повинні бути віддалені від меж земельних ділянок навчальних і лікувально-профілактичних закладів, стін житлових і громадських будівель і споруд, майданчиків для ігор дітей і відпочинку населення на відстань не менше ніж 20 м. На території садибної забудови населених пунктів відстань від контейнерних майданчиків до меж присадибних ділянок зі сторони вулиць повинна становити не менш ніж 5 м.

Місця розміщення контейнерів для зберігання побутових відходів на присадибній ділянці та відстань від них до власного житлового будинку визначає власник цього будинку з додержанням правил добросусідства.

Місця розміщення контейнерних майданчиків на об'єктах благоустрою міста визначаються в складі проєктів будівництва житлових і громадських будівель і споруд, а для території

садибної забудови – в складі проєктів детальних планів цих територій.

У виняткових випадках у районах забудови, що склалася, місця розміщення контейнерних майданчиків встановлюються комісією за участі посадових осіб спеціально уповноважених органів містобудування та архітектури й державної санітарно-епідеміологічної служби, а також представників балансоутримувача будинку та органу самоорганізації населення. Комісією складається акт довільної форми щодо місця розміщення контейнерного майданчика, який підписується всіма членами комісії в чотирьох примірниках для кожної зі сторін.

Дозволяється розміщення контейнерів для зберігання побутових відходів у ізольованих спеціально обладнаних приміщеннях будівель і споруд.

Полігони – це природоохоронні споруди, вони призначені для складування ТПВ і забезпечують:

- захист від забруднення атмосфери, ґрунтів і поверхневих вод;

- перешкоджають поширенню патогенних мікроорганізмів за межі полігону;

- забезпечують знезараження ТПВ біологічним способом.

На полігонах можлива утилізація біогазу. Термін служби полігону повинен бути не менше ніж 15–20 років.

Відстань від найближчої забудови – не менше ніж 500 м. До полігону повинна бути підведена дорога з твердим покриттям, а периметром – влаштована захисна лісосмуга шириною не менше ніж 20 м. Рівень ґрунтових вод під полігоном повинен перебувати на глибині більше ніж 2 м без виходів джерел води. Забороняється використовувати під полігони акваторії річок, озер, боліт. Полігон розбивається на карти. Складування на кожному майданчику відбувається впродовж 1–2 років. Із днища та бортів майданчиків укладають протифільтраційний екран і систему відведення фільтрату. Робочі карти обладнують переносними сітками для

перехоплення легких фракцій (папір, плівка). Заповнені карти перекриваються шарами ґрунту.

Польове компостування – це найбільш простий спосіб знешкодження та перероблення ТПВ. Він являє собою складний аеробний процес зі значним виділенням тепла, що повністю відбувається за 6–18 місяців залежно від кліматичних умов. Органічні речовини розкладаються з утворенням рухомих форм гумінових кислот, що добре засвоюються рослинами. Внаслідок компостування синтезується гумус, а це основний компонент ґрунту.

Відходи – це невикористані для виробництва даної продукції компоненти сировини та енергії, що не піддаються утилізації в цьому виробництві. Але відходи одного виробництва можуть бути сировиною для іншого виробництва.

Тверді побутові відходи (ТПВ) – непридатні для подальшого використання харчові продукти та предмети побуту, що викидаються людиною.

Утилізація – передбачає вживання з користю. **Реутилізація** – отримання з використаної продукції нової, того самого або близького їй типу (папір із макулатури, метал із металобрухту, скла з бою скла тощо).

Вторинні матеріальні ресурси (ВМР) – сукупність усіх видів відходів, які можуть бути використані як основної або допоміжної сировини для випускання нової продукції.

Фільтрат – рідка складова ТПВ, зазвичай є сильно забрудненою. Відходи поділяють на:

- побутові, промислові, сільськогосподарські, будівельні, радіоактивні, відходи споживання (вироби та машини, які втратили свої споживчі властивості внаслідок фізичного або морального зношення);

- токсичні – відходи, здатні викликати отруєння або інше ураження живих організмів.

Запитання для самоконтролю

1. У чому полягає санітарне очищення міських територій?
2. Як збираються та видаляються тверді й рідкі відходи?
3. Які є системи збирання та видалення твердих відходів?
4. Як відбувається видалення побутових відходів із приміщень та їхнє короткочасне зберігання?
5. Як організуються роботи з вивезення сміття?
6. Які є методи знешкодження побутових відходів?
7. Як здійснюється літнє та зимове прибирання міських територій?

Тема 11. Інженерне обладнання міста

- 11.1. Захисні системи міського господарства.
- 11.2. Інженерна підготовка та захист території.
- 11.3. Охорона довкілля.

11.1. Захисні системи міського господарства

До захисних систем належать системи міського господарства, що виконують функції захисту міського середовища від стихійних лих (зсуви, просідання та ерозія ґрунту), а також протипожежних заходів.

Глобальний фонд зі зменшення наслідків стихійних лих і відновлення (GFDRR) – це партнерство багатьох донорів, яке підтримує країни з низьким і середнім рівнем доходів у розумінні, управлінні та зниженні ризиків, пов'язаних із стихійними лихами та зміною клімату. Заснована в 2006 році, GFDRR має унікальні можливості для масштабування порядку денного стійкості в цих країнах, надаючи фінансування та експертизу для політичних консультацій щодо покращання управління ризиками лих (disaster risk management – DRM) на національному та місцевому рівнях, оскільки це стосується землекористування, будівельних норм, охорони здоров'я, транспорту та освіти, сільського господарства, охорони довкілля, енергетики, управління водними ресурсами, зменшення бідності, управління фіскальними ризиками та адаптації до зміни клімату тощо. Програма готовності до надзвичайних ситуацій і реагування на них (**Emergency Preparedness and Response – EP&R**) GFDRR відповідає на потреби в розбудові державних можливостей для підготовки до надзвичайних ситуацій і реагування на них за допомогою впровадження глобальних продуктів, таких як вправи з вивчення досвіду (*Lessons Learned Exercise – LLE*) і діагностика готовності

до реагування (*Ready to Respond – R2R*), які базуються на концептуальній основі, розробленій програмою.

Програма готовності до надзвичайних ситуацій і реагування (EP&R) починається з обговорення можливостей на основі концептуальної основи EP&R. Потім, ґрунтуючись на зацікавленості уряду, контексті країни та поточному рівні розвитку системи, можна провести вправу на основі отриманих уроків (LLE) або провести більш поглиблене оцінювання готовності до реагування (R2R), щоб визначити інвестиційні можливості та покращити національні, регіональні та/або місцеві системи готовності та реагування на надзвичайні ситуації. І LLE і R2R є масштабованими та можуть бути адаптовані до контексту країни або операційної стадії проєкту. У той час як команди Світового банку та урядові партнери визначають проєкти або планують заходи, які потрібно продовжити, Програма EP&R надає цілеспрямовану підтримку, а саме технічних експертів, інформаційні продукти та технічну допомогу. Нарешті, Програма є модульною за своєю природою, яка означає, що обидва продукти можуть бути виконані повністю, або особливий фокус може бути зосереджений на окремих модулях, коли уряди вже визначили конкретні прогалани або сфери для вдосконалення.

Неможливо недооцінити смертоносний вплив пожеж: щороку понад 180 000 людей гинуть у пожежах або від травм, пов'язаних з опіками, у всьому світі. Понад 95 % цих смертей і травм відбуваються в країнах із низьким і середнім рівнем доходу, де ризики зростають пропорційно швидкій урбанізації. У країнах із низьким рівнем доходу, наприклад, кількість пожеж у населених пунктах зросла на 300 %.

Невідповідне планування, інфраструктура та будівельні практики, пов'язані з запобіганням і пом'якшенням пожежі, значно збільшують потенціал для пожежі, займання та поширення вогню. Зменшення пожежної небезпеки вимагає чітких інституційних заходів для зміцнення спроможності пожежогасіння, освіти та навчання. Перевірені підходи через

будівельні та протипожежні норми мають відповідне законодавство; добре розроблені та впроваджені будівельні та протипожежні норми; а також достатню спроможність проводити перевірки планів протипожежної безпеки будівель і перевірки будівництва.

Проте лише формального регулювання недостатньо для вирішення цієї проблеми. Неформальні поселення, де проживає, за оцінюванням 25 % міського населення світу, часто виходять за межі офіційної регулятивної сфери та особливо піддаються ризику через кілька чинників, таких як висока щільність населення, перенаселеність, легкозаймисті будівельні матеріали та відсутність інфраструктури водопостачання.

Крім жертв і поранених, міські пожежі можуть переселити тисячі людей. Наприклад, у період із січня до березня 2011 року приблизно 25 000 людей були переселені через пожежі, які охопили неофіційні поселення Найробі; у вересні 2020 року близько 4 000 дітей і 8 000 дорослих залишилися без даху над головою після того, як сильна пожежа спустошила табір для біженців Морія на Лесбосі, Греція.

Пожежна безпека була історичним наріжним каменем будівельного законодавства, розвиваючись, щоб пом'якшити наслідки для більш безпечних і доступніших будівель. Цінність таких заходів безпеки також посилюється серйозним ризиком, який становлять пожежі для довкілля та здоров'я населення. З'явився широкий спектр кодексів і стандартів, які сприяють будівництву пожежобезпечних конструкцій і створенню більш стійких громад. Проте, щоб ці знання були належним чином реалізовані, їх необхідно адаптувати до соціального, економічного, правового та культурного контексту країн, ураховуючи нерегульовані неформальні сектори.

Ціни міських пожеж для економіки також значні. Наприклад, пожежа в густонаселеному поселенні Імізамо Ету в Кейптауні в березні 2017 року, яка знищила 2 194 будівлі та залишила 10 000 людей без даху над головою, призвела до прямих збитків розміром близько 8 мільйонів доларів. У

швейному секторі Бангладеш вартість шести масштабних пожеж оцінюється майже в 365 мільйонів доларів. У межах інвестицій у пом'якшення ризиків стихійних лих у містах і стійкість до них, ризик пожеж у містах повинен бути на першому місці пріоритетів розвитку.

Подібним чином доведено, що інвестиції в пом'якшення наслідків є ефективними для стабілізації та зменшення втрат; створення шляхів для надійної нормативної бази; розбудова інституційної спроможності щодо спеціалізованого управління ризиками; сприяння інвестиціям приватного сектору та виходу на ринок страхової галузі. За належного оцінювання заходи щодо зменшення ризику пожежі можуть стати можливостями не лише для безпечніших будівель, а й для здоровіших міст і більш стійких суспільств.

Стійкість міст до пожеж вимагає від органів влади та інституцій на національному та місцевому рівнях усвідомлювати ризик та оцінювати переваги інвестування в профілактичні заходи. Базові оцінювання можуть допомогти зрозуміти, як втручання в пожежну безпеку діють у місцевому нормативному середовищі будівництва. В межах свого портфолію як інструменту діагностики стійкості міст Будівельні правила для програми стійкості Глобального фонду зі зменшення наслідків стихійних лих і відновлення (GFDRR) залучають експертні установи та дослідників для розроблення інструменту оцінювання ризику пожежі для антропогенного середовища.

Діагностика міської пожежної безпеки та оцінювання пом'якшення (Urban FRAME) допомагає державним службовцям і керівникам проєктів оцінювати системи регулювання пожежної безпеки. Інструмент допомагає виявити критичні прогалини в існуючому законодавстві та спроможності впровадження, а також пропонує можливі заходи пом'якшення наслідків для будівельних і міських проєктів зі зменшення ризику пожежі та інвестиційного планування.

Стійкі та інклюзивні системи протипожежного регулювання будівель, вбудовані в процеси планування та проектування будівель, є важливою основою зниження ризику пожежі, що приносить користь людям, майну та економіці. Завдяки нарощуванню потенціалу місцевих органів влади та інших відповідних зацікавлених сторін принципи проектування пожежної безпеки можуть стабільно підвищити стійкість і зменшити насильницький вплив, який спричиняють пожежі в міських районах у всьому світі.

11.2. Інженерна підготовка та захист територій

Заходи з інженерної підготовки потрібно розробляти з урахуванням інженерно-будівельного оцінювання території для містобудування, захисту від несприятливих природних та антропогенних явищ і прогнозу зміни інженерно-геологічних умов за різних видів використання. Під час розроблення проєктів планування та забудови міських і сільських поселень потрібно передбачати, за необхідності, заходи з інженерної підготовки території: загальні (вертикальне планування, організація відведення дощових і талих вод тощо) та спеціальні (інженерний захист від затоплення територій, боротьба з яругами, зсувами, обвалами, карстом, осідальністю, мулистими накопиченнями, захист від абразії, сільових потоків, сніжних лавин, відновлення порушеної територій гірничими та відкритими виробками, териконами, золошлаковідвалами, полігонами), які визначаються з урахуванням прогнозу зміни інженерно-геологічних і гідрогеологічних умов, впливу сейсмічних явищ, характеру використання та планувальної організації території. Загальні та спеціальні заходи призначають на основі інженерно-будівельного оцінювання території з їх повною взаємопогодженістю.

Вертикальне планування територій виконують з урахуванням таких основних вимог:

- максимального збереження існуючого рельєфу;

- максимального збереження ґрунтів і деревних насаджень;
- відведення поверхневих вод із такими швидкостями, які унеможливають ерозію ґрунтів;
- мінімального об'єму земляних робіт;
- мінімального дисбалансу земляних мас;
- збереження та використання ґрунтового шару під час насипів і виїмок.

Відведення поверхневих вод практикується зазвичай закритою дощовою каналізацією. Допускається застосування відкритої водовідвідної мережі в районах малоповерхової забудови, парках, сільських населених пунктах, за гірського рельєфу з улаштуванням містків або труб на перетинаннях із вулицями, дорогами, проїздами та тротуарами.

На території поселень із *високим стоянням вод* на заболочених ділянках необхідно передбачати пониження рівня ґрунтових вод у зоні капітальної забудови шляхом улаштування вертикальних або горизонтальних закритих трубчастих дренажів різної конструкції.

Території поселень, розміщені на *прибережних ділянках*, повинні бути захищені від затоплення повеневидами, вітровим нагоном води та підтоплення ґрунтовими водами підсипанням (намиванням) або обвалуванням.

Варіанти штучного підвищення поверхні території вибирають на основі аналізу ґрунтово-геологічних, зонально-кліматичних, функціонально-планувальних, соціальних, екологічних характеристик.

Відмітку бровки території, яку підсипають (намивають), беруть не менше ніж на 0,5 м вище від розрахункового горизонту високих вод з урахуванням висоти хвилі під час вітрового нагону. Перевищення гребеня дамби обвалування над розрахунковим рівнем потрібно встановлювати залежно від класу споруди.

У разі необхідності здійснення засипки балок та ярів за їхніми тальвегами прокладають дренажі, а постійні водотоки

поміщають у колектори з відповідними дренами. Під час розроблення проєктної документації в гірських районах України за кадастром і картами місць сходу сніжних лавин необхідно провести аналіз *лавинних осередків* Карпат і Криму.

Належність проєктованого об'єкта до *сельового району* визначають за кадастром сельових басейнів та осередків, атласом сельових явищ, а також за посібником із вивчення сельових потоків. Під час розміщення забудови в сельонебезпечній зоні необхідно передбачати максимальне збереження лісу, посадку деревно-чагарникової рослинності, терасування схилів, укріплення берегів сельоносних річок, спорудження гребель і загат у зоні формування селю, будівництво сельоспрямовуючих дамб і відвідних каналів на конусі виносу.

На ділянках, де відбуваються *ерозійні процеси* з яроутворенням, передбачають упорядкування поверхневого стоку, укріплення ложа ярів, терасування схилів, лісомеліоративні роботи. В окремих випадках допускається повна або часткова ліквідація ярів шляхом їх засипання з прокладанням на них водостічних і дренажних колекторів.

Після проведення комплексу протиерозійних і протизсувних заходів території ярів можна використовувати для розміщення транспортних споруд, гаражів, складів, комунальних об'єктів, так і для влаштування парків.

У міських і сільських поселеннях, розміщених у *зсувних районах*, на підставі наявних фондових матеріалів визначають масштабність зсувних і обвальних процесів.

Протизсувні заходи призначають на підставі комплексного вивчення геологічних і гідрогеологічних умов районів. Необхідно передбачати упорядкування поверхневого стоку, перехват потоків ґрунтових вод, запобігання природному контрфорсу зсувного масиву від руйнування, підвищення стійкості схилу механічними та фізико-хімічними засобами, зміну рельєфу схилу з метою підвищення стійкості, берегоукріплювальні споруди та заходи.

Території, порушені внаслідок *виробничої діяльності* (відвали відходів виробництв, відпрацьовані кар'єри, провали над підземними виробками тощо) підлягають відновленню для наступного їх містобудівного використання. Заходи з відновлення порушених територій вибираються залежно від інженерно геологічних умов, виду використання та типів порушення (повне й часткове засипання провалів і кар'єрів, розрівнювання обвалів, 259 робіт із запобігання подальшого руйнування порушених територій тощо).

На *закарстованих територіях* інженерні заходи розробляють на підставі досліджень щодо розміщення порожнин, воронок, печер і пустот, а також динаміки карстоутворення (швидкість розчинення порід, залежність від градієнтів фільтраційних потоків, наявність агресивних добавок у воді тощо). Під час проектування інженерного захисту можна вжити заходи:

- які передбачають зміну природного ходу карстових процесів шляхом впливу на карстуючі породи та покриваючу товщу (створення фільтраційних завес і водонепроникних покриттів, регулювання поверхневого стоку, заповнення карстових порожнин різними матеріалами, закріплення ґрунту, що заповняє поховані карстові порожнини тощо);

- які передбачають захист споруд без впливу на природний хід карстового процесу шляхом раціонального розміщення об'єктів будівництва, трасування лінійних споруд, застосування статичних схем, конструктивних рішень і спеціальних конструкцій фундаментів;

- щодо зміни шкідливого впливу господарської діяльності на карстові процеси шляхом зменшення водообміну та агресивності вод у карстових порожнинах.

Як засіб інженерного захисту потрібно використовувати природні властивості ландшафтних систем та їх компонентів, які підсилюють ефективність основних засобів інженерного захисту (підвищення водовідвідної та дренажної ролі мережі

шляхом розчищення русел і старорічищ, фітомеліорацію, агролісотехнічні заходи).

На освоєваних територіях потрібно виявляти зони *тектонічних розломів*, де внаслідок збільшення сейсмічної інтенсивності та зміни фізико-механічних властивостей порід забороняється розміщення будинків і споруд без детальних досліджень.

На територіях, характерних наявністю *грязьового вулканізму*, необхідно унеможливити з освоєння ділянки розміщення вулканів і вилитих із них порід.

Отже, під час вирішення питання щодо інженерної підготовки та захисту території потрібно ретельно проаналізувати стан та особливості певної ділянки та відповідним чином розробити програму заходів з урахуванням характеру території та існуючих нормативів.

11.3. Охорона довкілля

Під час планування та забудови населених місць необхідно керуватися такими принципами: збереження та раціональне використання природних ресурсів; дотримання нормативів гранично допустимих рівнів екологічного навантаження на природне середовище територій з урахуванням потенційних його можливостей; виділення ландшафтно-рекреаційних територій і заборона на них господарського та іншого будівництва, що перешкоджає використанню даних зон за їх прямим призначенням; дотримання санітарних нормативів, установлення санітарно-захисних зон для охорони водоймищ, джерел водопостачання, курортних, лікувально-оздоровчих зон, населених місць та інших територій від забруднення та шкідливих впливів.

Планувальну структуру міських і сільських поселень потрібно формувати на підставі комплексного оцінювання території (агреговане оцінювання забруднення міського середовища, економіко-містобудівне оцінювання території), яка

визначає пріоритетність проведення середовищно-захисних заходів. Територію для будівництва нових і розвитку міських і сільських поселень відповідно до земельного законодавства України потрібно обирати на землях, непридатних для сільськогосподарського використання, або на сільськогосподарських угіддях гіршої якості, крім випадків надання земельних ділянок за межами населених пунктів і будівництва об'єктів, пов'язаних з обслуговуванням населення (частина II і V статті 31 Земельного кодексу України). Не допускається проектування та будівництво поселень, промислових та інших народногосподарських об'єктів на площах залягання корисних копалин (крім загальнопоширених корисних копалин).

Розміщення будинків, споруд і комунікацій не допускається:

- на землях заповідників, заказників, природних національних парків, ботанічних садів, дендрологічних парків і водоохоронних зон;

- на землях зелених зон міст, урахувавши землі міських лісів, якщо об'єкти, які проектуються, не призначені для відпочинку, спорту або обслуговування приміського лісового господарства;

- у зонах охорони гідрометеорологічних станцій;

- у першій зоні санітарної охорони джерел водопостачання та майданчиків водопровідних споруд, якщо об'єкти, які проектуються, не пов'язані з експлуатацією джерел;

- у першій зоні округу санітарної охорони курортів, якщо об'єкти, які проектуються, не пов'язані з експлуатацією природних лікувальних засобів курортів;

- у другій зоні санітарної охорони курортів допускається розміщення об'єктів, що пов'язані з експлуатацією, розвитком і благоустроєм курортів, а також об'єкти обслуговування населення курортів, якщо вони не викликають забруднення атмосфери, ґрунту та вод, перевищення нормативних рівнів шуму й напруги електромагнітного поля.

У третій зоні округу санітарної охорони курортів допускається розміщення об'єктів, які не впливають негативно на природні лікувальні засоби та санітарний стан курорту. Ліси зелених зон міст, міські та курортні ліси, що належать до лісів першої групи, повинні бути використані в рекреаційних, санітарно-гігієнічних та оздоровчих цілях. У межах приміських зон міст на землях лісового фонду необхідно передбачати формування зелених зон відповідно до діючих нормативів.

Навколо міських і сільських поселень, розмічених у безлісових і малолісових районах, передбачають створення вітрозахисних і берегоукріплювальних лісових смуг, озеленення схилів пагорбів, ярів і балок. Ширину захисних смуг беруть не менше: для найзначніших і значних міст – 500 м, великих і середніх – 100 м, малих і сільських поселень – 50 м. У проєктах планування та забудови курортних міст і селищ поряд з іншими функціональними зонами на найбільш сприятливих територіях потрібно виділяти курортні зони.

Санітарно-захисні розриви між сельбищною та курортною зонами мають становити не менше ніж 500 м, а в умовах реконструкції – не менше ніж 100 м, між курортною та курортно-господарською – не менше ніж 500 м.

Заходи щодо *захисту атмосферного повітря* потрібно передбачати відповідно до Закону України та санітарних правил з охорони атмосферного повітря населених місць. Розрахунок забруднення атмосферного повітря необхідно проводити відповідно до діючих нормативних документів. Для вибору оптимальних варіантів взаємного розміщення сельбищних територій і народногосподарських об'єктів потрібно враховувати забруднення за зонами та потенціал самоочищення природного середовища на конкретній території.

Заходи щодо *захисту водоймищ, водотоків і морських акваторій* потрібно передбачати відповідно до вимог водного законодавства та санітарних норм, забезпечуючи запобігання забрудненню поверхневих і підземних вод із дотриманням норм гранично допустимих концентрацій (ГДК) забруднюючих

речовин у водних об'єктах, які використовуються для господарсько-питного водопостачання населення й у рибогосподарських цілях. Розміри водоохоронних зон водоймищ визначаються з урахуванням рельєфу місцевості, рослинного покриву, характеру їх використання, виду водоймищ, довжини річок і погоджуються з органами з регулювання, використання та охорони вод і землі, місцевими органами державної виконавчої влади.

У водоохоронних зонах, прибережних смугах забороняється розміщення полігонів для твердих побутових відходів і неутилізованих промислових відходів, складів нафтопродуктів, складів для зберігання отрутохімікатів і добрив, накопичувачів стічних вод тваринницьких комплексів і ферм. Поверхневі води (атмосферні опади) перед скиданням у відкриті водоймища підлягають очищенню на спеціальних очисних спорудах або міських очисних спорудах.

Скидання води поверхневого стоку не допускається в непроточні водоймища в місцях, відведених для пляжів, у замкнуті лощини, які схильні до заболочування, в розмивні яри, якщо не передбачено заходів щодо укріплення їх схилів, у рибні ставки.

Заходи захисту ґрунтів потрібно передбачати відповідно до вимог законодавства щодо охорони ґрунтів і санітарних норм і вимог інших відомств, які забезпечують попередження забруднення ґрунтів різного землекористування понад затверджені норми ГДК забруднюючих речовин у ґрунті.

Допустимі рівні шумів для житлових і громадських будинків і прилеглих до них територій, шумові характеристики основних джерел зовнішнього шуму, порядок визначення очікуваних рівнів шуму та потрібного їх зниження в розрахункових точках, методики розрахунку акустичної ефективності архітектурно-планувальних і будівельно-акустичних засобів зниження шуму та основні вимоги щодо їх проектування потрібно брати відповідно до діючих нормативів.

Об'єкти, що є джерелами шуму для сельбищної території, зон масового відпочинку населення, а також курортних зон (місця руху усіх видів транспорту, промислових підприємств тощо), необхідно розміщувати за умови організації санітарно-захисних заходів, які забезпечують допустимі рівні шуму на території житлової забудови, в житлових і громадських будинках. Забезпечити обмеження в'їзду автомобільного транспорту та інших пересувних засобів та установок у сельбищні зони, місця відпочинку та туризму. Достатність передбачених заходів повинна бути підтверджена акустичними розрахунками.

Допустимі рівні вібрації в житлових будинках повинні відповідати показникам, установленим санітарними нормами. Для виконання цих вимог потрібно враховувати відстані між житловими будинками та джерелами вібрації, застосування на цих джерелах віброгасильних матеріалів і конструкцій. Під час розміщення радіотехнічних об'єктів (радіостанцій, радіотелевізійних передавальних і радіолокаційних станцій), промислових генераторів, повітряних ліній електропередачі високої напруги та інших об'єктів, які випромінюють електромагнітну енергію, потрібно керуватися:

- санітарними нормами та правилами захисту населення від впливу електромагнітних полів, що створюються радіотехнічними об'єктами;

- санітарними нормами та правилами захисту населення від впливу електричного поля, що створюється повітряними лініями електропередачі змінного струму промислової частоти;

- правилами будови електроустановок (ПБЕ).

Забезпечення радіаційної безпеки під час упродовження, оброблення, застосування, зберігання, транспортування, знешкодження й поховання радіоактивних речовин та інших джерел іонізуючих випромінювань, урахувавши експлуатацію атомних станцій, здійснюється відповідно до норм радіаційної безпеки. Розміщення атомних станцій і захист людей від

зовнішнього опромінювання здійснюється відповідно до вимог щодо розміщення атомних станцій.

Розміщення, проєктування та експлуатація систем централізованого тепlopостачання від атомних станцій здійснюється відповідно до Санітарних вимог щодо проєктування та експлуатації систем централізованого тепlopостачання від атомних станцій.

Під час розміщення всіх видів будівництва з урахуванням вимог радіаційної безпеки залежно від ландшафтних і геохімічних особливостей ґрунту, величина перевищення природного доаварійного рівня накопичення радіонуклідів у навколишньому середовищі, пов'язаних із ним рівнів можливого несприятливого впливу на здоров'я населення та вимог щодо здійснення радіаційного захисту населення та інших спеціальних заходів на території, яка підлягає радіоактивному забрудненню внаслідок Чорнобильської катастрофи, потрібно враховувати зони та їх правовий режим. Для прийняття рішення про розміщення конкретних обсягів житлово-цивільного будівництва потрібна наявність радіоекологічного паспорту обраної території.

Запитання для самоконтролю

1. Яким чином розробляються заходи з інженерної підготовки та захисту території?
2. Які заходи рекомендуються щодо відведення поверхневих вод?
3. Які є прийоми містобудівного використання несприятливих і порушених територій?
4. Які заходи з охорони довкілля обов'язкові під час проєктування міст?

Тема 12. Сталий розвиток міст

12.1. «Розумні сталі» міста.

12.2. Стандарти зеленого будівництва.

12.3. Глобальні цілі сталого розвитку в контексті міського комунального господарства.

12.1. «Розумні сталі» міста

Зростання населення Землі, урбанізація, ускладнення виробничих процесів та економічних відносин, погіршення екологічної обстановки, транспортні, й що найважливіше – соціально-психологічні проблеми свідчать, що сучасне місто перебуває на межі своїх можливостей задовольняти потреби населення. Сучасне мале місто не здатне надати різноманітні можливості, необхідні для збереження активного молодого населення. Мегаполіси, навпаки, повертаючи багатограними можливостями все більші маси людей, все гірше виконують свої функції. Жителі мегаполісів задихаються від газів, стресів і конфліктів, психічних розладів, нестачі часу та сил на подолання величезних відстаней. Велике місто, апріорі позбавлене переваг малого, тепер втрачає і свої власні.

Наразі існує достатньо багато понять про «еко-місто»:

- еко-місто – екологічно здорове місто;
- еко-місто – поселення людей, яке дозволяє його жителям мати гарну якість життя та мінімально використовує природні ресурси;
- еко-місто – найміцніший вид поселення, в якому люди вміло будують, а місто, що забезпечує прийнятний рівень життя, не виснажує водночас екосистеми або біогеохімічні цикли, від яких вони залежать;
- еко-місто – це місто, в якому екологічні вимоги поєднуються з соціально-економічними умовами;
- еко-місто – місто, яке створює економічні можливості для своїх громадян у побудові відкритого, стійкого та

ресурсоефективного шляху, а також захищає та піклується про місцеву екологію та глобальні суспільні блага, таких, як довкілля, для майбутніх поколінь (визначення надане Всесвітнім банком).

Незважаючи на складні взаємозв'язки та взаємозалежності в компонентах міст, їх екологічно стійкий розвиток можна розглядати в таких основних аспектах:

- біологічний – стійкість екосистем, що передбачає їх самовідновлення, біорізноманітність, високу продуктивність тощо;
- середовищезахисний – охорона та відновлення елементів біосфери, ресурсозбереження;
- соціоекологічний – задоволення фізіологічних потреб жителів у чистому повітрі, воді, якісній їжі, а також екологічно комфортних умовах проживання та психоемоційних потребах спілкування з природою.

Основною метою екологічно стійкого розвитку міст є забезпечення необхідних потреб людей, які живуть нині, та наступних поколінь в умовах збалансованої взаємодії суспільства з навколишнім природним середовищем. Основні принципи функціонування екологічно стійкого міста:

- збалансованість економіки та екології, що передбачає під час здійснення господарської діяльності збереження та відновлення природного середовища;
- екологізація господарських і технологічних процесів, що направлена на зменшення забруднення довкілля, збереження природних ресурсів;
- використання енергозберіжливих технологій, пристроїв, приладів, відновлюваних та альтернативних джерел енергії;
- зменшення обсягів утворення відходів та їх утилізація;
- екологізація транспорту;
- екологічність проєктування та будівництва, зокрема з використанням зелених технологій і конструкцій;
- моральність у взаємостосунках людини та природи.

З урахуванням зазначеного, завдання функціонування екологічно стійкого міста містять:

- забезпечення екологічної безпеки міста та екологічної санітарії;
- ресурсо- та енергозбереження у всіх сферах життя міста;
- збереження та відновлення флори, фауни, природних ландшафтів міста;
- екологізацію будівництва та виховання екологічної свідомості жителів міста.

Отже, екологічно стійке місто повинно:

- забезпечувати стійкий розвиток економіки;
- ефективно застосовувати ресурси та мінімізувати споживання енергії, води та продуктів харчування, унеможливити безрозсудне виділення тепла;
- використовувати відновлювані джерела енергії та перетворювати відходи в енергію;
- бути компактним і сприяти ефективному землекористуванню;
- мінімізувати використання транспортних засобів;
- продукувати мінімальну кількість шкідливих речовин, що надходять у повітря та водні джерела, а також відходів;
- відновлювати природні комплекси;
- забезпечувати якісне міське життя та довкілля, а також здоровий соціальний клімат і зберігати місцеву культуру;
- естетично поєднувати елементи природи та будівлі й споруди, що вписуються в них;
- екологічно виховувати та навчати своїх жителів.

Зелене місто. Урбанізовані структури поглинають озеленені ділянки міста, погіршуючи його екологічні характеристики. Сучасні тенденції в містобудуванні (зростання та ущільнення забудови міського простору) витісняють місця комфортного відпочинку людини, тобто такі місця, які відділяють людину від чинників міста, що згубно позначаються на здоров'ї населення (шуму, пилу, агресивного міського

середовища). Особливо це відчувається в центральній частині великих міст. Інтенсивна забудова збільшує щільність споруд і часто норми з кількості озеленення на одного жителя не дотримуються. В цій ущільненій забудові, де розміщені будівлі та місця паркування транспорту, немає площ для створення рекреаційних зон. Водночас сучасні підходи до озеленення міського простору дозволяють вирішувати проблеми екології без радикальних методів перетворення міського середовища (без зносу будівель для створення нормованої кількості озелених зон). Наразі важливим напрямом у розвитку архітектури міста є вироблення сучасних способів формування зон екологічного комфорту в умовах ущільненої забудови.

До них можна віднести:

- застосування вертикального озеленення фасадів;
- озеленення дахів будівель;
- будівництво екопарковок;
- використання мобільних систем озеленення.

Зокрема, мобільні системи озеленення необхідні в умовах ущільненої забудови центральної частини міста або під час створення зон рекреації в стислі терміни. Це легко вмонтовувані системи, що мають мобільний, переносний характер, які дозволяють середовищу міста регулярно змінюватися, бути більш різноманітним, неоднорідним і цікавим для жителів міста. Сучасні системи озеленення – один із способів упровадження в структуру міста необхідних для людини зелених елементів.

Вони відіграють три основні ролі:

– утилітарна – полягає в забезпеченні функціональної різноманітності за допомогою озелених просторів, а також у виявленні просторових, композиційних і функціональних зв'язків;

– санітарно-гігієнічна – полягає у формуванні повноцінного простору міського середовища, що відповідає вимогам комфорту – нейтралізація негативних чинників: шуму, пилу, газу, перегрівання та насичення повітря фітонцидами;

– естетична – полягає у створенні сприятливих умов у місті з погляду психологічного та емоційного комфорту, організації композиційно-художніх просторів, створенні композиційних зв'язків між природою та урбанізованими територіями.

Сучасні вимоги до архітектурно-планувальної організації зон екологічного комфорту визначаються такими тенденціями:

– вирішення екологічних проблем міста, що потребують створення та вдосконалення великих зелених зон;

– зростання ролі духовних цінностей: потребою суспільства в охороні національного пейзажу, пам'ятників культури й природи;

– пріоритетне значення естетичних вимог;

– розвиток різноманітності форм садово-паркової архітектури, а також створення нових видів рослин, що виживають у несприятливій екологічній обстановці великих міст;

– пропозиція нових рішень для створення зон екологічного комфорту, а головне – вирішення проблеми нестачі місця в міському просторі для розміщення таких зон.

Вертикальне озеленення

Одним із найцікавіших, оригінальних і водночас простих засобів декорування будівель і споруд є вертикальне озеленення фасадів. За допомогою рослин можна отримати чудовий декоративний ефект фасаду, що особливо актуально там, де спостерігається постійна нестача місця для висадки рослин, зокрема серед міських багатоповерхівок.

Зелені рослини – це не лише засіб декору, це ще і неоцінима користь, яку дає сама природа. Так, використання вертикального озеленення фасадів допомагає регулювати тепловий режим внутрішніх приміщень будівель, дає можливість замаскувати зовні непривабливі споруди та створити оптимальні мікрокліматичні умови – понизити рівень шуму, силу вітру, підвищити вогкість, створити тінь, збагатити

повітря киснем, поглинути шкідливі гази та пил. Крім того, вертикальне озеленення чинить позитивну емоційну дію.

12.2. Стандарти зеленого будівництва

Управління процесом стійкого розвитку міста потребує постійного моніторингу наявних потоків речовини та енергії між містом і навколишніми територіями, кількісного оцінювання цих потоків, а також оцінювання довгострокових результатів прийняття тих або інших управлінських рішень. Європейська конференція з проблем стійкого розвитку міст, що проходила в травні 1994 р. в м. Ольборг (Данія) прийняла «Хартію стійкого розвитку європейських міст», в якій:

- зазначено, що місто є найдрібнішою територіально-адміністративною одиницею, на рівні якої можна вирішувати проблеми стійкого розвитку комплексно;

- визначено, що оскільки кожне місто істотно відрізняється від іншого, для кожного конкретного міста доведеться шукати індивідуальний шлях переходу до стійкого розвитку;

- зазначено, що місто не має права поширювати свої проблеми на навколишній простір.

Водночас необхідно враховувати, що будь-які міські проблеми, що не отримали вирішення на місцевому рівні, будуть неминуче поширені на регіональний або навіть національний рівень. Процес стійкого розвитку передбачає врахування екологічних чинників під час проведення економічної політики та широке застосування економічних, соціальних та управлінських механізмів регулювання природоохоронної діяльності.

Основними завданнями, що вирішуються для забезпечення стійкого розвитку міста, є:

- зниження негативної антропогенної дії на довкілля;

– забезпечення збалансованого розвитку екологічних, економічних, соціальних та адміністративних процесів; енерго- та ресурсозбереження;

– будівництво будівель нового типу з утилізацією всього внутрішнього тепла та заощадженням енергії тощо.

Екореконструкція будь-якого міста повинна виконуватися на всіх рівнях – від генерального плану міста до окремих будівель й інженерних споруд, а також його оточення – прилеглих територій. У регіоні, до складу якого належить місто, що реконструюється, головною метою має бути досягнення екологічно обґрунтованого співвідношення урбанізованих і природних територій.

Добре налагоджені системи акредитації будівельних регуляторних органів діють у країнах із високим рівнем доходу (наприклад, Міжнародна служба акредитації (IAS) ICC у США). IAS забезпечує незалежне визнання третьою стороною того, що муніципальний будівельний департамент є компетентним здійснювати певну діяльність із забезпечення виконання будівельного кодексу. Це дочірня компанія ICC, професійної членської асоціації, яка розробляє будівельні норми та стандарти, що використовуються в більшості муніципалітетів США. Його критерії акредитації відображають рішучу прихильність підтримці прозорості та процедурної справедливості, належної якості надання послуг і здатності реагувати на природні небезпеки, що впливають на будівництво.

Хоча модель акредитації IAS є переважно добровільною та надається приватною некомерційною суспільно-корисною корпорацією, державні органи також можуть розглянути інноваційну модель Нової Зеландії, яка запровадила державну акредитацію муніципальних органів із надання згоди на будівництво як частину свого Закону про будівництво 2004 року. Схему акредитації та реєстрації в Новій Зеландії було створено для сприяння послідовним, стандартизованим та якісним методам контролю за будівництвом і для забезпечення

кращих технічних можливостей і ресурсів, ураховуючи адекватні процеси для реагування на ризики лиха.

Більшість добровільних інструментів відповідності з'явилися в розвинених країнах у сфері «стійкості будівництва», зосередженої на ефективності використання енергії та ресурсів. Проте стійкість також належить до катастроф. Провідні міжнародні стандарти екологічного будівництва, такі як LEED, BREEAM і Green Star, тепер починають вносити елементи та кредити, пов'язані зі стійкістю до зміни клімату.

LEED «Leadership in Energy and Environmental Design» (Супровід у сфері енергоефективного та екологічного проектування) – це один із найбільш поширених видів добровільної сертифікації зелених будівель або будівництва. Неприбуткова організація U.S. Green Building Council розробила цю систему сертифікації LEED в 1998 році з метою створення системи оцінювання на етапі розроблення, будівництва, експлуатації та утримання зелених будівель, будинків та їхніх околиць. Сертифікація LEED покликана надихнути розробників для пошуку інновацій у сфері охорони навколишнього природного середовища та суспільства.

Оновлений стандарт LEED 4 спирається на багаторічний досвід попередніх сертифікацій, акцентує увагу на таких підходах, як ефективне водокористування, розраховавши загальну потребу будівлі/будівництва у воді, та спирається на ефективне використання матеріалів і ресурсів та їх впливу на здоров'я людини, умов праці та довкілля.

Беззаперечною перевагою сертифікації LEED є система оцінювання, що призначена для будівель, установ і підприємств різних галузей, до яких висуваються специфічні вимоги. До них належать проекти нового будівництва та реконструкції існуючого, рішення у сфері пожежної безпеки, електромереж і водопостачальної системи, розроблення, будівництво шкільних і вищих навчальних закладів та інших освітніх установ з урахуванням розробки внутрішніх мереж і дизайну, центрів роздрібною торгівлі, банків, готелів, ресторанів, складських

приміщень, лікарень, а також для окремих житлових будинків і домашніх господарств.

Власнику сертифіката LEED «Leadership in Energy and Environmental Design» надається можливість проведення незалежної експертизи будівлі та зелених насаджень і рослинності, також дозволяє під час розроблення, будівництва, експлуатації та утримання врахувати важливість ефективного розподілу ресурсів, створивши безпечне та комфортне робоче місце не завдаючи шкоди довкіллю, але водночас не втрачати ринкових позицій і регіональних пріоритетів. Отже, LEED – це ланцюг із трьох пов'язаних елементів: користь для людей, планети та отримання прибутку.

BREEAM – це провідний у світі науково обґрунтований набір систем валідації та сертифікації для сталого архітектурного середовища. З 1990 року сторонні сертифіковані стандарти BREEAM допомогли покращити ефективність активів на кожному етапі, від проектування та будівництва, до використання та реконструкції. Мільйони будівель у всьому світі зареєстровані для реалізації цілісного підходу BREEAM для досягнення цілей ESG, охорони здоров'я та нульового чистого прибутку.

Заснована Радою зеленого будівництва Австралії в 2003 році, **Green Star** є міжнародно визнаною системою оцінювання, яка встановлює стандарт здорових, стійких, позитивних будівель і місць. Розроблена для австралійського середовища, Green Star сертифікувала тисячі екологічних пристосувань, будівель, будинків і громад по всій країні.

Основними завданнями та цілями цієї системи є:

- зменшення впливу зміни клімату;
- зміцнення нашого здоров'я та якості життя;
- відновлення та захист біорізноманітності та екосистем нашої планети;
- підвищення стійкості будівель, обладнання та спільнот;
- сприяння ринковій трансформації та сталій економіці.

Сертифікація Green Star надає незалежну гарантію відповідності високим стандартам у низці категорій стійкості. Green Star використовує зареєстровані сертифікаційні торгові марки, схвалені Австралійською комісією з питань конкуренції та захисту споживачів. Сертифікаційна торгова марка показує споживачам, що продукт або послуга відповідає певному стандарту.

Оскільки спеціальні стандарти стійкості будівель і системи сертифікації поширюються в країнах, що розвиваються, місцеві органи влади мають можливість просувати ці інструменти як допоміжні механізми для зменшення ризиків. Органи місцевого самоврядування можуть сприяти цьому процесу шляхом надання стимулів, особливо нефінансових. Наприклад, муніципалітети в Індії зараз підтримують добровільні стандарти стійкості будівель через широкий спектр нефіскальних стимулів, враховуючи прискорену видачу дозволів на будівництво або зонування, прискорений перегляд плану, збільшення коефіцієнта площі (FAR) та бонуси за щільність, а також дозволена багатофункціональна забудова. Такий самий набір економічно ефективних інструментів може сприяти більшому поширенню ринком стандартів еластичного будівництва.

12.3. Глобальні цілі сталого розвитку в контексті міського комунального господарства

У вересні 2015 року в межах Саміту ООН для прийняття Порядку денного в галузі розвитку на період після 2015 року були прийняті 17 Цілей Сталого розвитку.

Ціль 11. Забезпечення відкритості, безпеки, життєстійкості й екологічної стійкості міст і населених пунктів.

11.1. До 2030 року забезпечити загальний доступ до достатнього, безпечного та недорогого житла й основних послуг та упорядкувати нетрі.

11.2. До 2030 року забезпечити всім можливість користуватися безпечними, недорогими, доступними та екологічно стійкими транспортними системами на основі підвищення безпеки дорожнього руху, зокрема розширення використання громадського транспорту, приділяючи особливу увагу потребам тих, хто перебуває в уразливому становищі, жінок, дітей, інвалідів і літніх осіб.

11.3. До 2030 року розширити масштаби відкритої для всіх та екологічно стійкої урбанізації та можливості для комплексного та сталого планування населених пунктів й управління ними на основі широкої участі в усіх країнах.

11.4. Активізувати зусилля з захисту та збереження всесвітньої культурної та природної спадщини.

11.5. До 2030 року істотно скоротити кількість загиблих і постраждалих і значно зменшити прямий економічний збиток у вигляді втрат світового валового внутрішнього продукту внаслідок лих, зокрема пов'язаних із водою, приділяючи особливу увагу захисту малозабезпечених і вразливих груп населення.

11.6. До 2030 року зменшити негативний екологічний вплив міст у перерахунку на одну особу населення, зокрема шляхом приділення особливої уваги якості повітря та видалення міських та інших відходів.

11.7. До 2030 року забезпечити загальний доступ до безпечних, доступних і відкритих для всіх зелених зон і громадських місць, особливо для жінок і дітей, літніх людей та інвалідів.

11a. Підтримувати позитивні економічні, соціальні та екологічні зв'язки між міськими, приміськими та сільськими районами на основі підвищення якості планування національного та регіонального розвитку.

11b. До 2020 року значно збільшити кількість міст і населених пунктів, що прийняли та реалізують комплексні стратегії та плани, спрямовані на усунення соціальних бар'єрів, підвищення ефективності використання ресурсів, пом'якшення

наслідків зміни клімату, адаптацію до його зміни та здатність протистояти стихійним лихам, а також розробити й упровадити відповідно до Сендайської рамкової програми зі зниження ризику лих на 2015–2030 роки, заходи з комплексного управління ризиками, пов'язаними з лихами, на всіх рівнях.

11с. Надавати найменш розвиненим країнам сприяння, зокрема шляхом фінансової та технічної допомоги, у будівництві екологічно стійких і міцних будівель із використанням місцевих матеріалів.

Для оцінювання рівня сталого розвитку міст використовують індекси сталого розвитку (12.1).

Таблиця 12.1 – Індекси сталого розвитку

Категорія	Показник	Вага
CO ₂	Емісія CO ₂ .	33 %
	Інтенсивність CO ₂ .	33 %
	Стратегія скорочення CO ₂	33 %
Енергія	Використання енергії.	25 %
	Інтенсивність енергії.	25 %
	Використання відновлювальних видів енергії.	25 %
	Ефективність політики	25 %
Будівництво	Споживання енергії житловими будинками.	33 %
	Стандарти енергоефективності будівель.	33 %
	Ініціативи енергоефективності будівель	33 %
Транспорт	Використання не автомобільного транспорту.	29 %
	Розмір мережі не автотранспорту.	14 %
	Просування зеленого транспорту.	29 %
	Політика скорочення заторів	29 %
Вода	Споживання води.	25 %
	Система водопостачання.	25 %
	Очищення стічних вод.	25 %
	Політика ефективності очищення води	25 %
Відходи та викорис-тання землі	Виробництво побутових відходів.	25 %
	Перероблення відходів.	25 %
	Політика скорочення відходів.	25 %
	Зелена політика землекористування	25 %
Якість повітря	Діоксид азоту.	20 %
	Озон.	20 %
	Тверді частки.	20 %
	Діоксид сірки.	20 %
	Політика чистого повітря	20 %
Екологічне управління	План зелених дій.	33 %
	Зелене управління.	33 %
	Участь громадськості в зеленій політиці	33 %

Запитання для самоконтролю

1. Охарактеризуйте основні екологічні та соціально-економічні проблеми великих міст.
2. Що являє собою процес стійкого розвитку міст?
3. У чому полягає головна мета стійкого розвитку міст?
4. У чому полягає сутність екологізації міста?
5. Розкрийте поняття «екологічно стійке місто».
6. Зазначте головну мету екологічно стійкого розвитку міста.
7. Зазначте принципи екореконструкції існуючих міст.
8. Чим зумовлена актуальність екологічної реконструкції міст?
9. Розкрийте значення вертикального озеленення будинків.
10. У чому полягають переваги озеленення дахів будівель?
11. Висловіть своє ставлення до проєктів міст майбутнього.

Список використаної літератури

1. Клименко М. О., Пилипенко Ю. В., Мороз О. С. Екологія міських систем : підручник. Херсон : Олді-плюс, 2012. 294 с.
2. Екологія міських систем : навчальний посібник. Частина 1: Природно-техногенні комплекси / О. М. Климчик, А. П. Багмет, Є. М. Данкевич, С. І. Матковська. Житомир : Житомирський національний агроекологічний університет; Видавець О. О. Євенок, 2016. 460 с.
3. Екологія міських систем : навчальний посібник. Частина 2. Екологічна безпека / О. М. Климчик, А. П. Багмет, Є. М. Данкевич, С. І. Матковська. Житомир : Житомирський національний агроекологічний університет; Видавець О. О. Євенок, 2017. 457 с.
4. Концепція сталого розвитку населених пунктів, схвалена Постановою Верховної Ради України від 24 грудня 1999 року № 1359-XIV. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1359-14#Text>.
5. Положення про Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України (Мінрегіон). – URL: <https://www.minregion.gov.ua/about/about-min/>.
6. Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Оновленого національно визначеного внеску України до Паризької угоди» від 30.07.2021 року № 868-2021-р. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/868-2021-%D1%80#Text>.
7. Стольберг Ф. В. Екологія міста (урбоекологія) : підручник. Київ : Лібра, 2000. 464 с.
8. Ткачук О. А. Міське господарство : навчальний посібник. Рівне : НУВГП, 2018. 244 с.
9. Шилова Т. О. Міське комунальне господарство : навчальний посібник. Київ : КНУБА, 2006. 272 с.

Список рекомендованої літератури

1. Comparative Case Studies of Three IDB-Supported Urban Transport Projects.
2. Juan Carlos Augusto. Handbook of Smart Cities. Springer Nature Switzerland AG 2021. XXVII, 1726. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-69698-6>.
3. Авраменко С. Х., Гуляєв В. М., Волошин М. Д. Екологія міських систем та основних виробництв промисловості : навчальний посібник. Київ – Дніпродзержинськ : НМЦ ВО - ДДТУ, 2007. 483 с.
4. Урбоекологія / І. А. Василенко, О. А. Півоваров, І. М. Трус, А. В. Іванченко. Дніпро : Акцент ПП, 2017. 309 с.
5. ДБН 360-92**. Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень. Київ : Мінбудархітектури України, 2000. 109 с. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/view/fin35002?an=70>.
6. ДБН Б.2.2-5:2011. Благоустрій територій. Планування та забудова міст, селищ і функціональних територій. Київ : Мінрегіонбуд України, 2012. URL: https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/dbn_b_2_2_5_2011/1-1-0-1033.
7. ДБН Б.2.2-6:2013. Склад та зміст схеми санітарного очищення населеного пункту. Київ : Мінрегіонбуд України, 2013. URL: https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/dbn_b_2_2_6/1-1-0-1124.
8. ДБН В.1.1-3-97. Інженерний захист територій, будинків і споруд від зсувів та обвалів. Основні положення. Київ : Держбуд України, 1998. URL: <https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-293>.
9. Елементи сучасної урбоекології : навчальний електронний посібник / О. Запорожець та ін. Київ : НАУ, 2015. 265 с.

10. Про питну воду, питне водопостачання та водовідведення : Закон України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2918-14>.

11. Климчик О. М. Урбоекологія : підручник. Херсон : Олді-плюс, 2019. 208 с.

12. Правила приймання стічних вод до систем централізованого водовідведення. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0056-18>.

13. Міська екологія : навч. посіб. / Т. О. Шилова ; М-во освіти і науки України, Київ. нац. ун-т буд-ва і архітектури, ВСП «Ін-т післядиплом. освіти». Київ : КНУБА, 2015. 199 с.

Термінологічний словник

Аварія екологічна – значне пошкодження промислових, транспортних, побутових та інших об'єктів, унаслідок яких відбувається викидання в довкілля шкідливих речовин у таких кількостях, що створюється реальна загроза населенню та довкіллю.

Аеротенк – проточний залізобетонний резервуар для біологічного очищення стічних вод активним мулом шляхом продування крізь нього стисненого повітря.

Баланс водний – співвідношення за обраний проміжок часу (рік, місяць) надходження та витрат води з урахуванням зміни її запасів для водозбірної басейну чи ділянки території, водного об'єкта, країни, материка, планети в цілому або для іншого досліджуваного об'єкта.

Баланс екологічний – кількісне поєднання екологічних компонентів, які забезпечують екологічну рівновагу.

Басейн підземних вод – зона поширення одного або кількох водоносних пластів, що мають спільний напрям розвантаження.

Басейн поверхневого водного об'єкта – територія, що містить водозбірні площі гідравлічно зв'язаних водойм і водотоків, головний з яких впадає в море чи озеро.

Біологічне очищення стічних вод – один із найбільш поширених методів очищення побутових і промислових стічних вод за допомогою мікроорганізмів, які нейтралізують забруднювачі органічного походження.

Важкі метали – хімічні елементи з атомним номером понад 20 у періодичній системі елементів Д. І. Менделєєва (лужні, лужноземельні та благородні метали).

Вибух демографічний – різке збільшення кількості населення на Землі, пов'язане з певними соціально-економічними та загальноекономічними умовами життя.

Викидання гранично допустиме (ГДВ) – науково-технічний норматив, який встановлюється для кожного

окремого стаціонарного джерела забруднення атмосферного повітря з урахуванням технічних нормативів викидання та фонового забруднення атмосферного повітря за умови, що викиди забруднювальних речовин від цього джерела та від усієї сукупності джерел міста чи іншого населеного пункту з урахуванням перспективи розвитку промислових підприємств і розсіювання (за найбільш несприятливих метеорологічних умов) і перетворення забруднювальних речовин в атмосфері забезпечать приземну концентрацію, що не перевищить установлених норм якості повітря.

Відходи – невикористані залишки продуктів виробництва, побуту, транспорту в місцях їх утворення, що мають реальну або потенційну цінність як продукт для інших галузей або регенерації (відновлення).

Води стічні – це комунальні та промислові стоки населених місць (побутові, виробничі, дощові з вулиць, промислових майданчиків, районів усіх типів забудов), використані людиною й відведені після користування.

Води територіальні – частина морської або океанічної акваторії, що прилягає до берега морської держави та перебуває під її юрисдикцією.

Водоємність виробництва – кількість води, потрібна для виготовлення продукції виробництва.

Водозабір – комплекс гідротехнічних споруд для вилучення й транспортування води з метою використання господарських, побутових і технічних потреб.

Водойма – водний об'єкт, який характеризується скупченням проточної чи нерухомої води (річки, озера, моря, океани, водосховища, ставки, канали).

Водокористування – використання водних об'єктів для задоволення будь-яких потреб населення та народного господарства.

Гранично допустима доза (ГДД) – термін у галузі радіаційної безпеки, введений для оцінювання можливої шкоди здоров'ю людини від хронічної дії іонізуючого випромінювання.

Деградація навколишнього природного середовища – поступове зниження якості навколишнього природного середовища, природних умов і соціального середовища життя людини.

Життєздатність екосистеми – здатність екосистеми витримувати порушення балансу екологічних компонентів або інтенсивні антропогенні навантаження без розвитку в них процесів деградації розпаду, руйнування або переходу.

Забруднення довкілля – процес зміни властивостей середовища (хімічних, механічних, фізичних, біологічних і пов'язаних із ними інформаційних), що відбувається внаслідок природних чи антропогенних процесів, які спричиняють погіршення функцій природи, щодо розглянутого об'єкта (людини, біологічного організму, об'єкта життєдіяльності людини).

Забруднювач – будь-який фізичний агент, хімічна речовина або біологічний вид (переважно мікроорганізми), які потрапляють у довкілля або утворюються в ньому в кількостях, що перевищують гранично допустимі концентрації та зумовлюють забруднення середовища.

Знезараження води – знищення у воді кількості хвороботворних мікроорганізмів за допомогою хлорування, озонування, оброблення іонами міді, срібла, радіаційним методом тощо.

Зона зелена – територія за межами міста, що зайнята лісами та лісопарками, які виконують захисні, санітарно-гігієнічні та рекреаційні функції.

Інвентаризація відходів – комплекс разових організаційно-технічних заходів із виявлення, ідентифікації, описання, реєстрації відходів, обліку обсягів їх утворення, утилізації та видалення, а також виявлення та обстеження місць утворення відходів та об'єктів поводження з ними.

Індекс якості довкілля – кількісний показник стану довкілля, який характеризує його придатність для життя

організмів, виражається ступенем інтенсивності розмноження, захворюваності, смертності або виживання організмів.

Каналізація – комплекс інженерних споруд та обладнання, які забезпечують збирання, очищення та відведення стічних вод, а також атмосферних опадів із території населених пунктів і промислових підприємств.

Категорія якості води – показник ступеня забрудненості водного об'єкта, який визначається за сукупністю встановлених показників складу та властивостей води, дотримання якого є обов'язковим упродовж визначеного часу.

Контроль за довкіллям – спостереження за станом і зміною особливо важливих для людини та живих організмів характеристик середовища (повітря, води, ґрунтів тощо), зіставлення одержаних даних із нормативами, виявлення джерел забруднення.

Навантаження антропогенне – ступінь прямого та опосередкованого впливу людей та їх господарювання на природу в цілому або на її окремі екологічні компоненти (ландшафти, природні ресурси, види живих істот).

Озера – водойми, розміщені в природних западинах, вода може бути прісною або солоною.

Острів тепла – зона підвищених температур над містами та промисловими центрами, яка виникає внаслідок підвищеного викиду теплової енергії.

Очищення стічних вод – багатоступеневий процес видалення забруднень зі стічних вод, який містить механічне, хімічне, фізико-хімічне та біологічне очищення й дезінфекцію від бактеріальних забруднень.

Пил – тверді частинки, які спричиняють атмосферне забруднення.

Рекреаційна зона – ділянки суходолу та водного простору, призначені для організованого масового відпочинку населення та туризму.

Рекреаційна територія – певна територія, яка дістала широке застосування у сфері оздоровлення масового відпочинку людей та екскурсій.

Рекреаційне навантаження – ступінь безпосереднього впливу відпочивальників, транспортних засобів і тимчасових житлових та інших споруд на рекреаційні об'єкти (виражається кількістю людей на одиницю площі за певний проміжок часу).

Рекуперация (відходів) – процес вилучення цінних речовин, які беруть участь у технологічному процесі та які зазвичай потрапляють у відходи та повернення їх у початковому товарному вигляді для повторного використання.

Санітарно-захисна зона – територія між підприємством і житловим масивом, вільна від будь-яких забудов, що забезпечує нейтралізацію шкідливих викидів природним шляхом.

Стічні води – води, які відводяться після використання в побутовій і виробничій сфері діяльності людини. До них належать також дощові стоки з забудованих територій.

Умовно чиста вода – стічні води, скидання яких у водойму без очищення не призводить до порушення норм якості води в місцях водокористування.

Урбанізація (від лат. urbanus – міський) – процес збільшення кількості міст і населення в них, що призводить до зменшення кількості сільського населення.

Утилізація забруднювальних речовин – використання речовин, що містяться в промислових комунальних і побутових викидах, що забруднюють довкілля.

Якість води – збереження встановлених гранично допустимих концентрацій забруднювальних речовин.

Електронне навчальне видання

Аблєєва Ірина Юріївна

МІСЬКЕ КОМУНАЛЬНЕ ГОСПОДАРСТВО

Конспект лекцій
для студентів спеціальностей
183 «Технології захисту навколишнього середовища»,
101 «Екологія»
всіх форм навчання

Відповідальний за випуск Л. Д. Пляцук
Редактор Н. М. Мажуга
Комп'ютерне верстання Є. В. Батальцева

Формат 60x84/16. Ум. друк. арк. 10,47. Обл.-вид. арк. 10,22.

Видавець і виготовлювач
Сумський державний університет,
вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3062 від 17.12.2007.